



NATURTILSTAND PÅ TERRESTRISKE NATURAREALER - BESIGTIGELSER AF § 3-AREALER

Faglig rapport fra DMU nr. 736 2009



DANMARKS MILJØUNDERSØGELSER
AARHUS UNIVERSITET



[Tom side]

NATURTILSTAND PÅ TERRESTRISKE NATURAREALER - BESIGTIGELSER AF § 3-AREALER

Faglig rapport fra DMU nr. 736 2009

Jesper Reinholdt Fredshavn
Bettina Nygaard
Rasmus Ejrnæs



Datablad

- Serietitel og nummer: Faglig rapport fra DMU nr. 736
- Titel: Naturtilstand på terrestriske naturarealer - besigtigelser af § 3-arealer
- Forfattere: Jesper Reinhold Fredshavn, Bettina Nygaard & Rasmus Ejrnæs
Afdeling: Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet
- Udgiver: Danmarks Miljøundersøgelser©
Aarhus Universitet
URL: <http://www.dmu.dk>
- Udgivelsesår: September 2009
Redaktion afsluttet: August 2009
Redaktion: Tommy Asferg
Faglig kommentering: Flemming Skov
- Finansiel støtte: By- og Landskabsstyrelsen
- Bedes citeret: Fredshavn, J.R., Nygaard, B. & Ejrnæs, R. 2009. Naturtilstand på terrestriske naturarealer – besigtigelser af § 3-arealer. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 46 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 736. <http://www.dmu.dk/Pub/FR736.pdf>
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
- Sammenfatning: Rapporten beskriver beregningsmetoderne til vurdering af naturtilstand på danske hovednaturtyper og deres undertyper. Metoderne er udarbejdet til brug for kommunernes besigtigelser og kortlægninger af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens paragraf 3.
- Emneord: Naturtilstandsindeks, hovednaturtyper, Paragraf 3 arealer, beregningsmetoder.
- Layout: Grafisk værksted, DMU Silkeborg
Forsidefoto: Jesper Fredshavn, DMU
- ISBN: 978-87-7073-118-8
ISSN (elektronisk): 1600-0048
- Sideantal: 46
- Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) på DMU's hjemmeside <http://www.dmu.dk/Pub/FR736.pdf>

Indhold

Forord 4

Sammenfatning 5

1 Et fælles redskab i kommunernes naturplanlægning 7

2 Tilstandsvurderingssystemet 9

Metodik 12

Datagrundlag 13

3 Indikatorer for påvirkningsfaktorer og plejebehov 15

Udvælgelse af tilstandsvurderingens indikatorer 15

Identifikation og afgrænsning af arealerne 16

Indikatorer for struktur og funktion 19

4 Indikatorer for artsindholdet 27

Dokumentationsfelt 27

Indikatorarter 28

Bidragarter 30

Problemarter 31

Nularter 31

5 Beregning af indeks for naturtilstand 32

Strukturindeks 32

Artsindeks 34

Naturtilstandsindeks 38

6 Forvaltningsperspektiver 40

7 Referencer 41

Bilag 1 Indikatorarter 42

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU

Forord

Denne rapport beskriver en metode til vurdering af naturtilstanden i de lysåbne terrestriske naturtyper såsom strandeng, klit, hede, overdrev, eng og mose samt de tidlige tilgroningsstadier af disse. Systemet omfatter størstedelen af det lysåbne danske naturareal på landjorden, og de fleste naturtyper er omfattet af den generelle beskyttelse i Naturbeskyttelseslovens paragraf 3. Ved strukturreformen i 2007 er forvaltningen af naturen overført til kommunerne. I denne rapport fremlægges et værktøj, der kan benyttes til at registrere relevante oplysninger ved besigtigelsen af arealerne og muligheden for efterfølgende at tilstandsvurdere arealerne på en måde, der er sammenlignelig med den tilstandsvurdering, der allerede finder sted for habitatnaturtyperne i Natura 2000-områderne. Principperne for vurdering af tilstanden i lysåbne, skovdækkede og søhabitatnaturtyper er fremlagt i tidligere DMU-rapporter. I denne rapport er metoderne så videreudviklet, så de kan bruges på hovednaturtypeniveau. Endnu er der ikke indsamlet et stort datamateriale efter den nye metode. Derfor er det heller ikke muligt at kalibrere metoden, så værdierne stemmer overens med de forventninger, der er til arealernes naturtilstand, men det forventes at ske i et opfølgende projekt. Tilstandsvurderingsmetoden er udarbejdet i en arbejdsgruppe med deltagelse af embedsmænd og biologer fra By- og Landskabsstyrelsen, kommunebiologer og forskere fra Aarhus Universitet. Systemet er således resultatet af mange inspirerende og konstruktive diskussioner, og en stor tak skal rettes til de øvrige medlemmer af arbejdsgruppen for deres bidrag:

Tine Nielsen Skafte, By- og Landskabsstyrelsen
Erik Buchwald, By- og Landskabsstyrelsen
Lasse Werling, By- og Landskabsstyrelsen, Århus
Jonna Mosgaard, Skanderborg kommune
Søren Grøntved Christiansen, Lejre kommune
Jakob C. Lausen, Halsnæs kommune
Roar Poulsen, Ålborg kommune
Hanne Henriksen, Syddjurs kommune
Jesper Fredshavn, Aarhus Universitet
Rasmus Ejrnæs, Aarhus Universitet
Bettina Nygaard, Aarhus Universitet.

Alene forfatterne er ansvarlige for eventuelle mangler og unøjagtigheder i rapporten.

Sammenfatning

I lighed med de systemer, der er udviklet til vurdering af naturtilstand på habitatdirektivets naturtyper, er her præsenteret et system, der kan bruges til vurdering af naturtilstand på arealer omfattet af naturbeskyttelsesloven. Værktøjet kan anvendes til den registrering af de beskyttede naturområder i naturbeskyttelseslovens § 3, som kommunerne er forpligtet til løbende at vedligeholde, og som grundlag for administration af beskyttelsen ved at dokumentere områdets naturindhold, påvirkninger og evt. drift. Metoden er også velegnet i forbindelse med anden administration som fx husdyrgodkendelsesloven og som grundlag for planlægningen af naturinteresserne i kommuneplanlægningen. Den tætte overensstemmelse med vurderingen af habitatnaturtyperne gør også værktøjet egnet i forbindelse med indsatsen med Natura 2000-planerne.

Naturtilstanden beskrives ved en række strukturelle indikatorer og ved forekomsten af karplanter i et cirkelformet dokumentationsfelt med radius 5 m. Disse indikatorer er valgt ud fra kriterier om målbarhed, reproducerbarhed, enkelhed og relevans. Naturtilstanden vurderes på en skala fra 0 til 1, opdelt i fem tilstandsklasser fra dårlig til høj naturtilstand, svarende til de fem naturtilstandsklasser der også benyttes til vurdering af Habitatdirektivets naturtyper.

Naturtilstanden er en kombination af et strukturindeks og et artsindeks. Alle indeks benytter en referenceskala fra 0 og 1, hvor 1 er den bedst opnåelige tilstand. Derved bliver det muligt at skelne højere naturtilstande fra lavere naturtilstande karakteriseret ved et struktur- og et artsindeks. Struktur- og artsindeks bærer hver især på værdifuld information om arealets naturtilstand og dets forventede udvikling. Strukturindekset karakteriserer de aktuelle påvirkninger af naturgrundlaget, så en forbedring heraf over tid giver muligheder for en forbedring af artsindholdet, hvorimod en forværring typisk vil medføre forværrede muligheder for artsindholdet. Artsindekset giver en indikation på, om de arter, der normalt kan findes i naturtypen, har formået at kolonisere og overleve i området. Det afspejler derfor også i en vis udstrækning den historiske udvikling. Der vil ofte være en forsinkelse, en økologisk inert, i artsindholdets respons på ændringer i levemulighederne, både ved en forbedring og en forværring af tilstanden.

Tilstandsvurderingssystemet giver for første gang en national metode til en ensartet og reproducérbar metode til at vurdere kommunernes naturarealer. Systemet er tæt korreleret med den vurdering, der foretages i Natura 2000-områderne, så det samme areal ikke forventes at få meget forskellig vurdering afhængig af, om det vurderes efter den ene eller den anden metode. De enkle og reproducerbare vurderingsprincipper sikrer et system, der ikke baseres på den enkelte medarbejders skøn og subjektive vurderinger. Det datagrundlag, der ligger til grund for vurderingerne, er offentligt tilgængeligt i Danmarks Naturdata, så det er muligt at efterprøve validiteten af data. Med andre ord skaber denne metode et langt mere ensartet grundlag for kommuner, lodsejere og interesseorganisationer i sagsbehandlingen.

Men systemets egentlige begrundelse er lige så meget, at det rummer nye muligheder i kommunernes naturforvaltning og naturplanlægning. Det bliver muligt at få et samlet overblik over kommunens arealer og se fordelingen af den aktuelle tilstand både geografisk og i tilstandsklasser. Systemet rummer også muligheder for at vurdere behovet for en forvaltningsindsats ud fra de kortlagte indikatorer, og dermed potentielt også muligheden for at prioritere indsatsen efter geografi, fx ådale, naturtyper eller konkret artsindhold.

1 Et fælles redskab i kommunernes naturplanlægning

I forbindelse med strukturreformen overgik forvaltningen af naturen fra amterne til kommunerne. I forhold til den amtslige forvaltning er det nu langt færre medarbejdere, der i den enkelte kommune skal have den fornødne specialviden om naturarealernes tilstand og udvikling. Det medfører naturligt et behov for et enkelt og let tilgængeligt system, der ikke kræver mange års erfaring eller specialistviden for at kunne bruges. Strukturreformen har samtidig medført et behov for øget samarbejde på tværs af kommunegrænserne, dels for at udnytte kapaciteten, og dels fordi mange naturarealer strækker sig over kommunegrænserne. I lighed med de systemer, der er udviklet til vurdering af naturtilstand på habitatdirektivets naturtyper, er der således behov for et system, der karakteriserer nogle strukturelle og biologiske indikatorer på naturarealerne og omsætter dem til entydige vurderinger af arealernes aktuelle tilstand og deres forvaltningsbehov. Der er lagt vægt på, at metoden er reproducérbar, og at der sker en vidensopsamling, som ikke over tid er afhængig af enkelte medarbejdere.

Værktøjet kan anvendes til den registrering af de beskyttede naturområder i naturbeskyttelseslovens § 3, som kommunerne er forpligtet til løbende at vedligeholde, og som grundlag for administration af beskyttelsen ved at dokumentere områdets naturindhold, påvirkninger og evt. drift. Metoden er velegnet også i forbindelse med anden administration som fx husdyrgodkendelsesloven og velegnet som grundlag for planlægningen af naturinteresserne i kommunerne og for indsatsen med Natura 2000-planerne.

Naturtilstanden er en kombination af et strukturindeks og et artsindeks. Alle indeks benytter en referenceskala fra 0 og 1, hvor 1 er den bedst opnåelige tilstand. Referenceskalaen er opdelt i fem tilstandsklasser fra dårlig til høj naturtilstand, svarende til de fem naturtilstandsklasser der også benyttes til vurdering af Habitatdirektivets naturtyper. Derved bliver det muligt at skelne højere naturtilstande fra lavere naturtilstande karakteriseret ved et struktur- og et artsindeks. Struktur- og artsindeks bærer hver især på værdifuld information om arealets naturtilstand og dets forventede udvikling.

Strukturindekset karakteriserer de aktuelle påvirkninger af naturgrundlaget, så en forbedring heraf over tid giver muligheder for en forbedring af artsindholdet, og tilsvarende vil en forværring typisk medføre forværrede muligheder for artsindholdet.

Artsindekset giver en indikation på, om de arter, der normalt kan findes i naturtypen, har formået at kolonisere og overleve i området. Det afspejler derfor også i en vis udstrækning den historiske udvikling. Der vil ofte være en forsinkelse, en økologisk inert, i artsindholdets respons på ændringer i levedulighederne, både ved en forbedring og en forværring af tilstanden.

En samlet analyse af et areals naturtilstand omfatter også en stillingtagen til arealets størrelse, afgrænsning og placering i forhold til omliggende arealer. Disse oplysninger anvendes ikke i værdisætningen, men indgår i stedet som faktuelle, supplerende oplysninger om arealet. Forvaltningsmæssigt er det vigtigt at holde oplysninger om arealernes størrelser adskilt fra oplysningerne om arealernes naturtilstand. Information om små og særligt værdifulde arealer med høj naturtilstand kan nemt blive overset, hvis oplysninger om arealets størrelse sammenvejes med naturtilstanden til et samlet indeks.

Siden 2007 har feltskemaer, der benytter de indikatorer, denne rapport beskriver, været tilgængelige for kommunerne i deres besigtigelser af beskyttede naturarealer. Samtidig har erfaringerne fra Miljøcentrenes kortlægning af habitatnaturtyper givet værdifuld information om systemets anvendelighed. Men endnu er der ikke indsamlet et tilstrækkeligt datamateriale fra naturarealerne til at kunne gennemføre en egentlig kalibrering af systemet. Den må derfor vente, til der foreligger et mere systematisk datagrundlag herfor.

En række vigtige tilstandsparametre er vanskelige at vurdere i forbindelse med en kort besigtigelse af et areal, fx:

- 1) Eutrofiering. Man kan nogle gange konstatere, at et areal gødskes, men det er ofte ikke muligt at erkende eller kvantificere tidligere gødskning, nitratforurening af jordvand eller omfanget af en eventuel luftbåren kvælstofdeposition.
- 2) Hydrologi. Tilstandsvurderingen baserer sig på et øjebliksbillede fra lokaliteten, og det kan derfor være vanskeligt at vurdere lokalitetens hydrologiske variationer over året. Synlige dræn og grøfter kan registreres, men det er sjældent nok til fuldt ud at karakterisere hydrologien.
- 3) Naturlig dynamik. En række af vores naturtyper (fx strandenge og kystklitter) eksisterer i kraft af naturlig dynamik i form af kysterosion, vinderosion og periodiske oversvømmelser. Omfanget af sådanne forstyrrelser er vanskelige at kvantificere ved et enkelt besøg.

Flere af disse forhold er vigtige i en vurdering af arealets beskyttelsesstatus. Der kan ud over registreringerne på feltskemaet også være brug for dokumentation af fx tidligere drift ud fra oplysninger på gamle luftfotos, interview med lodsejer eller andre med kendskab til området osv. Der vil ske en løbende tilpasning af feltskemaerne, så det så vidt muligt sikres, at oplysningerne er velegnede til brug for kommunernes sagsbehandling.

2 Tilstandsvurderingssystemet

Klassifikationen af naturarealerne tager udgangspunkt i de naturtyper, der er beskrevet i Naturbeskyttelseslovens § 3 (strandeng, hede, overdrev, fersk eng, mose og kær). Kystklitterne er ikke særskilt beskrevet i Naturbeskyttelseslovens § 3, selvom de traditionelt opfattes som en selvstændig, velbeskrevet hovednaturtype. Ved brugen af systemet er det derfor gjort valgfrit at karakterisere kystklitterne som deres egen hovednaturtype eller benytte en af § 3-hovedtyperne. Eksempelvis kan en klithede vurderes både som en klit og som en hede.

De valgte indikatorer afspejler de vigtigste økologiske strukturer og funktioner for de pågældende naturtyper, og dækker samtidig de vigtigste negative påvirkninger på naturtyperne. For de lysåbne naturtyper er udpeget en række indikatorer, der på tværs af alle typerne effektivt og ressourcebesparende afspejler disse forhold, og samtidig er der for de enkelte undertyper udvalgt nogle strukturer, der er karakteristiske for naturtyperne i hhv. veludviklet og forringet tilstand. Når systemet udvides til også at omfatte vandhullerne og de egentlig skovbevoksede naturtyper såsom sumpskovene, er der behov for særlige indikatorer. Vandhullerne og sumpskovene vil ikke blive behandlet i denne rapport.

Tilstandsvurderingssystemet er baseret på det system, der første gang er beskrevet i Skov m.fl. (2003), og siden udviklet til vurdering af habitatdirektivets lysåbne naturtyper (Fredshavn & Ejrnæs 2007), skovtyper (Fredshavn m.fl. 2007) og søtyper (Fredshavn m.fl. 2009). Nærmere beskrivelser af systemet kan findes i disse referencer, men da det er vigtigt, at alle brugere har samme forståelse af tilstandsvurderingssystemets funktion, følger her en kort gennemgang af centrale begreber.

Referenceskala

Alle indikatorer og indeks omsættes til den samme referenceskala, og her er valgt en kontinuert skala fra 0 til 1, med 1 som den højest opnåelige tilstand og 0 som den laveste.

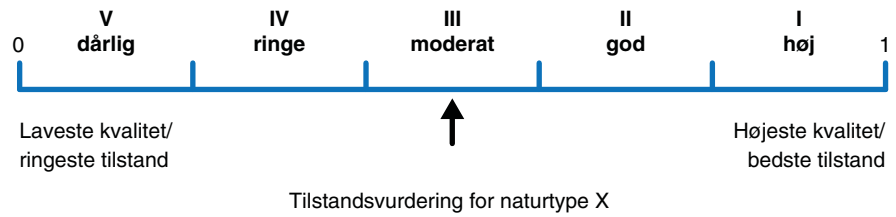
Figur 1. Referenceskala for tilstandsvurderingssystemet.



Tilstandsklasser

Tilstandsvurderingen skal rangordne arealerne i forhold til hinanden. Tilstandsvurderingen tager udgangspunkt i de valgte *indikatorer* og resulterer i en værdi, der indplacerer arealet på den fælles *referenceskala*.

Figur 2. Referenceskala med tilstandsklasser.



Den kontinuerte skala kan enkelt 'oversættes' til en ordinal skala med fx fem klasser.

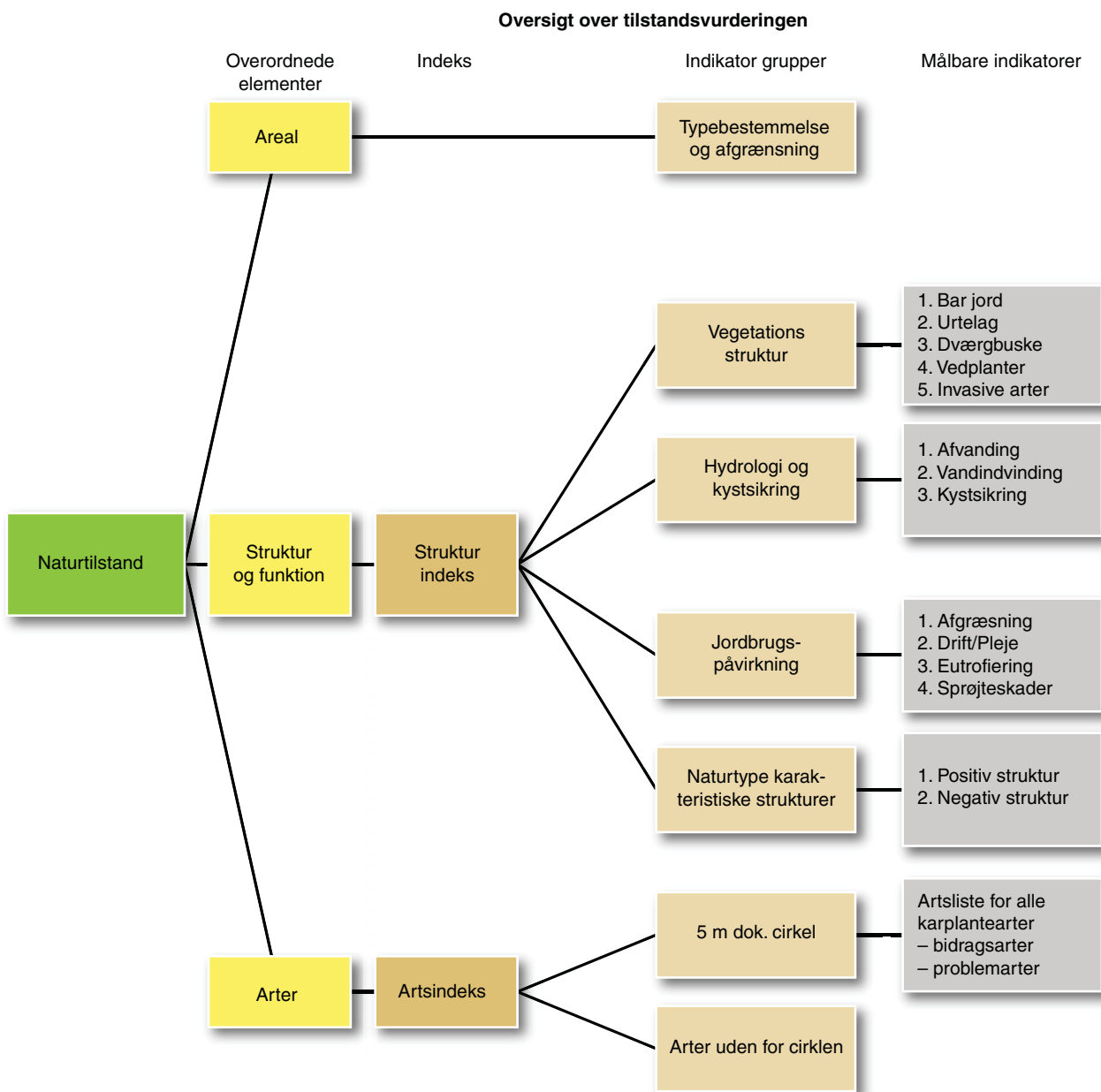
I ovenstående eksempel vil tilstandsvurderingen for naturtypen X falde i tilstandsklasse III, der svarer til 'moderat'. Tilstandsvurderingssystemet opererer med 5 tilstandsklasser: I, II, III, IV og V

- I. høj naturtilstand. Naturtilstanden er tæt på det i dag optimale
- II. god naturtilstand
- III. moderat naturtilstand
- IV. ringe naturtilstand
- V. dårlig naturtilstand.

Tabel 1. Generel definition af tilstandsklasser for naturtilstand til brug for naturplanlægningen.

Naturtilstand	Generel definition af tilstandsklasser
Høj tilstand	Der er ingen eller kun meget små menneskeskabte ændringer i værdierne for de fysisk-kemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype i forhold til, hvad der normalt gælder for denne naturtype under uberørte forhold. Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for naturområdet svarer til, hvad der normalt gælder for den pågældende naturtype under uberørte forhold, og der er ingen eller kun meget små tegn på forandringer. Der forekommer typespecifikke forhold og samfund.
God tilstand	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype udviser lave niveauer af forandringer som følge af menneskelig aktivitet, men afviger kun lidt fra, hvad der normalt gælder for denne naturtype under uberørte forhold.
Moderat tilstand	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype afviger i moderat grad fra, hvad der normalt gælder for denne naturtype under uberørte forhold. Værdierne viser middelstore tegn på forandringer som følge af menneskelig aktivitet og er betydeligt mere forstyrrede end under forhold med god tilstand.
Ringe tilstand	Naturområder der viser tegn på større ændringer i værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype, og hvori de relevante biologiske samfund afviger væsentligt fra, hvad der normalt gælder for den pågældende naturtype under uberørte forhold.
Dårlig tilstand	Naturområder der viser tegn på alvorlige ændringer i værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype, og hvori store dele af de relevante biologiske samfund, der normalt karakteriserer den pågældende naturtype under uberørte forhold, ikke forekommer.

Skalaens fem tilstandsklasser omfatter principielt alle former for naturtilstand. Det betyder også, at tilstandsklasse V, dårlig naturtilstand, vil omfatte arealer, hvor naturtilstanden er så påvirket og ødelagt, at det kan være vanskeligt at erkende, om arealet overhovedet tilhører den pågældende naturtype. Selvom arealet kan indplaceres på tilstandsskalaen, behøver det ikke nødvendigvis at være omfattet af Naturbeskyttelsesloven i administrativ forstand. Således kan en fersk eng i en dårlig tilstand være omlagt så hyppigt og/eller indeholde så få engplanter, at arealet ikke længere opfylder Naturbeskyttelseslovens bestemmelser. En kortfattet beskrivelse og fortolkning af de fem naturtilstandsklasser kan ses i Tabel 1.



Figur 3. Oversigt over tilstandsvurderingssystemets indikatorer. Naturtilstanden beskrives ved tre overordnede elementer: areal, struktur/funktion og arter. For de to sidstnævnte er udviklet hhv. et strukturindeks og et artsindeks, der hver især beregnes ud fra underliggende indikatorer.

Indikatorer

Indikatorer, eller udvalgte egenskaber om man vil, repræsenterer de konkrete målbare parametre, der benyttes ved vurdering af tilstanden. Indikatorerne bruges til at vurdere naturens tilstand, advarer om ændringer og bidrager til at beskrive forvaltningsbehovet. Indikatorerne repræsenterer vigtige forhold ved arealernes struktur og funktion samt artssammensætning. Indikatorerne bygger på kendte påvirkninger og trusler for de enkelte naturtyper. Det konkrete input til tilstandsvurderingssystemet udgøres af let erkendelige og målbare indikatorer på forskellige niveauer og med forskellige formål.

For hver af indikatorerne skal det være muligt at angive, hvilke værdier indikatoren typisk antager, når naturtypen er i udpræget gunstig tilstand, og hvilke værdier den antager, når tilstanden er i udpræget ugunstig tilstand. Dermed kan alle tilstande lige fra den bedst tænkelige tilstand til den mest uønskede tilstand karakteriseres. Er årsagssammenhængen mellem de negative påvirkninger og naturens tilstand tilstrækkeligt belyst, kan man vurdere, hvilke indikatorer der har bidraget til en forringelse af arealet, og dermed også, hvor et eventuelt forvaltningsbehov er nødvendigt for at forbedre tilstanden.

Metodik

Vurderingen af naturtilstanden bygger på en simpel additiv metode, der kan anvendes generelt. Metoden tager udgangspunkt i en fastsættelse af tilstandsklasserne og har følgende trin:

1. Udvalgelse og karakteristik af de naturtyper, der indgår i systemet.
 - Det beskrevne system er udviklet til brug på hovednaturtyperne generelt – uanset om de er omfattet af Habitatdirektivets Bilag I, Naturbeskyttelseslovens § 3 eller falder helt uden for beskyttelsen. Systemet giver altså ikke i sig selv svar på, om et naturområde opfylder definitionerne på et beskyttet naturområde.
2. Opdeling af tilstandsvurderingen i et hierarkisk system af indikatorer bestående af de vigtigste delelementer, der har indflydelse på naturtilstanden (Figur 2).
 - Den overordnede naturtilstand for en naturtype deles op i strukturforhold og biologiske forhold (artssammensætningen).
 - Disse delelementer underopdeles igen i indikatorgrupper, fx for hydrologi, vegetationsstruktur m.m.
 - Lavest i hierarkiet findes indikatorerne, der måles direkte i felten (fx vegetationshøjden eller forekomsten af arter i dokumentationsfeltet).
3. Udvalgelse af indikatorer, der skal indgå i tilstandsvurderingen.
 - De vigtigste strukturelle indikatorer udvælges til at karakterisere negative påvirkninger og trusler mod naturtyperne.
 - Alle karplanter og karsporeplanter (bregner, padderokker m.fl) indgår i beregningen af artsindekset. Mosser og laver er vigtige organismer, men på artsniveau ofte kun kendt af specialister. Mange insekter og fugle ville være relevante, men er enten for sjældent forekommende, eller for vanskelige at indfange og artsbestemme.

4. Vurdering af de konkrete indikatorer i felten.
 - Alle indikatorer omsættes til den samme referenceskala mellem 0 og 1.
5. Vægtning af de enkelte indikatorer og deltilstandes betydning for den samlede tilstandsvurdering.
 - Der er i systemet taget højde for, at alle faktorer ikke vejer lige meget for den enkelte naturtype.
 - Som udgangspunkt vægter det biologiske indhold (artsindekset) lige så meget som de strukturelle forhold. Der er dog lagt et forsigtighedsprincip ind i beregningen, således at det laveste indeks vægtes en smule mere.
6. Beregning af naturtilstanden som gennemsnittet af de vægtede indikatorer.
 - Ud fra de strukturelle forhold beregnes et strukturindeks, hvor lave værdier kan henføres til ugunstige forhold for én eller flere indikatorer. Forudsætningerne for opretholdelse af et højt biologisk indhold er derfor ikke til stede.
 - Ud fra artstilstedeværelsen kan der beregnes et artsindeks. I vurderingen af forvaltningsbehov bør artsindeks og strukturindeks sammenholdes. Et højt artsindeks og tilsvarende lavt strukturindeks er indikation på, at betingelserne ikke længere er stede for at kunne opretholde det høje artsindhold på arealet.
 - Den beregnede naturtilstand på en skala fra 0 til 1 oversættes til én af de fem tilstandsklasser.

Datagrundlag

Benytter kommunerne de indsamlingsmetoder, der er beskrevet i denne rapport, vil der for hvert besøgt areal kunne beregnes et naturtilstandsindex. Dette index er på tværs af naturtyper og de regionale og lokale forskelle sammenligneligt og giver dermed et godt udgangspunkt for den fremtidige naturforvaltning. Lave værdier fortæller om et stort forvaltningsbehov, hvis arealerne skal bringes i tilfredsstillende tilstand, og tilsvarende fortæller høje værdier om store naturværdier, der måske kræver særlig opmærksomhed. Indexet er også sammenligneligt med de tilsvarende data indsamlet i forbindelse med den nationale kortlægning af habitatnaturtyper (DEVANO). Kortlægningen omfatter en karakterisering og afgrænsning af habitatnaturtyperne i Natura 2000-områderne. De 18 overvågede lysåbne habitatnaturtyper er kortlagt i 2004-05 og siden suppleret med flere af de resterende typer (Fredshavn og Ejrnæs, 2007). Skovnaturtyperne på Habitatdirektivets Bilag 1 er kortlagt af Skov- og Naturstyrelsen i 2005-07 (Fredshavn m.fl., 2008a).

Alle data lagres i Danmarks Naturdata, en fællesoffentlig naturdatabase, der samler naturdata fra alle myndighederne. Offentligheden har adgang til alle kvalitetssikrede data, og de ansvarlige myndigheder har adgang til at indlægge nye data og redigere i egne data. Der er således mulighed for i et konkret område at få overblik over data indsamlet fra mange kilder, og den store ensartethed, der er tilstræbt i indsamlingen af data, forbedrer sammenligneligheden af data.

Der foreligger tilstandsvurderingssystemer for de kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-områderne (Fredshavn & Ejrnæs 2007, Fredshavn m.fl. 2007, Fredshavn m.fl. 2009). For både de lysåbne arealer, søerne og skovenes vedkommende har der været tilstrækkelige feltdata til at kunne foretage en kalibrering af systemerne. Disse data og erfaringerne fra Natura 2000-kortlægningerne danner baggrund for dette system til vurdering af hovednaturtyperne, men endnu foreligger der ikke samme datamængde for de kommunale besigtigelser, og derfor må en egentlig kalibrering af systemet afvente et bedre datagrundlag.

3 Indikatorer for påvirkningsfaktorer og plejebehov

Den trænedede iagttager danner sig hurtigt et overblik over den aktuelle tilstand af et naturområde og vurderer de forhold, der trækker naturtilstanden i hhv. gunstig eller ugunstig retning. Meningen med tilstandsvurderingssystemet er netop at sætte disse forhold på en mere målbar skala og sikre, at den vurdering, det trænedede øje foretager, bliver gjort på en ensartet, systematisk og reproducerbar måde ved hjælp af udvalgte indikatorer. Hermed kan også mindre erfarne personer foretage præcis den samme vurdering af et område. Metoden bidrager også til, at de registrerede data let kan præsenteres for andre og videreformidles i form af kort og grafik.

Udvælgelsen af relevante indikatorer for naturtilstand er hovedsageligt en faglig proces, baseret på naturtypernes påvirkningsfaktorer og kendskabet til de afledte fysisk/kemiske samt biologiske effekter. Ved at tage udgangspunkt i de samme påvirkningsfaktorer, som benyttes i den nationale overvågning af naturtyperne, opnås en bedre sammenhæng mellem overvågningsdata, kortlægningsdata og kommunernes besigtigelsesdata.

Udvælgelse af tilstandsvurderingens indikatorer

Den aktuelle naturtilstand for et naturareal vurderes ud fra umiddelbart observerbare indikatorer for naturtypens udbredelse, arealets struktur og artssammensætning. Der er kun afsat tid til en kortvarig besigtigelse af lokaliteten uden mulighed for prøvetagning til kemiske analyser, og flere af påvirkningsfaktorerne vurderes indirekte i form af deres effekt på strukturparametre og artstilstedeværelse eller i form af afstanden til påvirkningskilden. Naturtilstanden beskrives ved at indplacere indikatorerne på referenceskalaen fra 0 til 1, der efterfølgende kan oversættes til én af de fem tilstandsklasser. Den sikkerhed, hvormed indplaceringen sker, afhænger selvfølgelig af det datagrundlag, der er til rådighed. Ved omhyggelig udvælgelse af indikatorer og ved at beskrive deres tilstand i et tilstrækkeligt robust system, sikres en reproducérbar og ensartet vurdering. Ved besigtigelsen afgrænses og identificeres arealets hovednaturtyper ud fra ortofoto og iagttagelser i felten, og derefter registreres de udvalgte indikatorer direkte i felten.

En besigtigelse giver et øjebliksbillede af situationen, og ofte mangler detaljerede oplysninger om lokaliteternes forhistorie, som kendetegner en tilbagevendende overvågning. Derfor kan det være vanskeligt at vurdere den konkrete udvikling i tilstanden på lokaliteten blot ved et enkelt besøg. Negative påvirkninger på naturtypen vil imidlertid ofte give sig udtryk i en række strukturelle og biologiske indikatorer, der kan give et fingerpeg om påvirkningsgraden. En lav grad af negative påvirkninger vil forventelig give en stabil eller fremmede udvikling af naturtypen, og omvendt vil en høj grad af negative påvirkninger føre til en degradering og indskrænkning af naturtypens areal.

Effekten af de negative påvirkningsfaktorer kan i varierende grad aflæses i den aktuelle naturtilstand. En høj eller god tilstand har ofte mange nicher og levemuligheder for følsomme og krævende arter, og disse arter er de første til at forsvinde ved selv små negative påvirkninger, der ændrer deres livsvilkår. For eksempel vil blot en enkelt gødsning af et overdrevsareal kunne påvirke tilstedeværelsen af sjældne og krævende arter mange år ud i fremtiden. På lokaliteter med ringe eller dårlig naturtilstand vil det ofte være vanskeligere at aflæse øgede negative påvirkninger i vegetationens artssammensætning, for her vil de følsomme arter for længst være forsvundet. Arealer med høj eller god naturtilstand vil derfor ofte vise en klarere biologisk respons over for negative påvirkninger.

Identifikation og afgrænsning af arealerne

Indledningsvis foretages en identifikation og afgrænsning af lokalitetens naturtyper. Kommunale besigtigelser tager ofte udgangspunkt i den foreliggende § 3-kortlægning, og det vurderes, om den hovednaturtype, arealet er udpeget som, fortsat er til stede på hele arealet, og om der er sket udvidelser eller indskrænkninger. Det er vigtigt at være opmærksom på, at vurderingen af, om arealet er omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3, ikke alene kan baseres på de informationer, der indhentes ved feltbesigtigelsen. Foruden tilstedeværelsen af en række karakteristiske arter er der også krav til tidligere driftspraksis på arealet. En udførlig beskrivelse af kravene til § 3-arealer findes i "Vejledning om Naturbeskyttelseslovens §3 beskyttede naturtyper" (Anon. 2009).

Forekommer naturtyperne mere komplekst (fx små vældmosepartier på et overdrev), eller fordi overgangene mellem naturtyperne ikke er veldefinerede, kan det være nødvendigt at indtegne arealet som en mosaikforekomst med oplysning om den anslåede procentvise arealandel af hovednaturtyperne, se "Vejledning om registrering af beskyttede naturtyper". Det vil medføre, at der udarbejdes to registreringer, der begge refererer til samme areal, hvor der for den ene registrering fx anføres 90% overdrev og for den anden 10% mose.

På overskuelige og let tilgængelige lokaliteter vil det ofte være muligt at afgrænse forekomsterne fra et eller få centrale udsigtspunkter. Er arealet opdelt på flere adskilte forekomster, eller består den af større, uoverskuelige eller vanskeligt tilgængelige forekomster, kan det være nødvendigt at vandre arealet igennem og undersøge de terrænskel og farveforskelle, der kan erkendes på luftfoto. Det samlede tidsforbrug til identifikation og afgrænsning af hovednaturtyperne forventes at vare ca. 5-20 min. pr. lokalitet.

Feltobservationerne og indikatorerne fra besigtigelsen indberettes til Danmarks Naturdata. Giver besigtigelsen anledning til ændringer i arealets § 3-status, skal det selvstændigt indberettes som en opdatering af § 3-kortlægningslaget (beskyttede naturtyper) i Danmarks ArealInfo (DAI).

Lokalitetsnavn		Journalnummer		Inventør	Dato	Starttid	
						Sluttid	
Opfylder arealet § 3-krav?		Arealandel i pct.	Grundighed: 1) Kikkert 2) Ekstensiv 3) Intensiv			Estimeret naturtilstand 1) Høj, 2) God, 3) Moderat 4) Ringe, 5) Dårlig	
Ja	Nej						
Bemærkninger							

Figur 4. Detalje af feltskema vedr. stamdata.

Stamdata

I feltskemaets stamdata anføres Lokalitetsnavn, der er et valgfrit tekstfelt, myndigheden kan bruge til en senere fremsøgning af data, ligesom feltet Journalnummer er et åbent valgfrit tekstfelt. Inventørernes navne og myndighedstilhørsforhold skal på forhånd været oprettet i Naturdata. Foruden datoen for besigtigelsen er der mulighed for at angive start- og sluttidspunkt, og bemærkningsfeltet svarer til bemærkningsfeltet under stamdata i Danmarks Naturdata.

Arealoplysninger

Der er mulighed for at angive, om arealet opfylder Naturbeskyttelseslovens krav til § 3-arealer (Anon 2009). I nogle tilfælde er det ikke muligt at afgøre alene ud fra de data, der indsamles ved feltbesøget, men kræver yderligere dokumentation, fx i form af ældre luftfotos, interview med lodsejer eller andre med kendskab til det konkrete område.

I feltet Arealandel i pct. angives, om hele arealet er omfattet af registreringen, eller kun dele af arealet. Hvis hele arealet er omfattet, skrives 100%, men hvis arealet fx er en mosaik af to eller flere hovednaturtyper, udarbejdes en registrering for hver hovednaturtype, og der angives, hvor stor en procentdel af arealet den pågældende registrering dækker. Der kan også være dele af arealet, der ikke er en hovednaturtype, fx befestet areal el.lign.

I feltet "Grundighed" er der mulighed for at angive med hvilken grundighed, besigtigelsen er foretaget:

- Kikkert: svarer til, at man ikke har været inde på det pågældende areal, men at oplysningerne baseres på iagttagelser fx med kikkert fra kanten af arealet og/eller detaljerede ortofotos. Der vil kun i sjældne tilfælde være fyldestgørende oplysninger om strukturindikatorer eller artsindhold.
- Ekstensiv: arealet er undersøgt tilstrækkeligt til, at man kan udfylde oplysningerne om strukturindikatorerne, dog kan der være vanskeligt tilgængelige eller fjerntliggende partier, der ikke er undersøgt.
- Intensiv: hele arealet er undersøgt, også krat og andre vanskelige tilgængelige partier. Strukturindikatorerne vil være dækkende for hele arealet.

I feltet "Estimeret naturtilstand" er det muligt at indføre egne vurderinger af naturtilstand bedømt på samme femdelte skala som selve beregningen foretages på. Indtil der foreligger en kalibreret udgave af tilstandsvurderingssystemet, kan det være hensigtsmæssigt at have mulighed for at indføre egen vurdering eller evt. "oversætte" et tidligere tilstandssystem til den femdelte skala.

Angiv ved afkrydsning evt. forekomster af undertyper (særligt skema til aske-/ellesump og birkemoser)			
Den undertype arealet ønskes tilstandsvurderet efter angives med cirkel om			
Højmose	Hængesæk	Fattigkær	Kildevæld
Rigkær	Højstaude-/rørsump	Fugtigt krat	Habitattyper (angiv kode)

Figur 5. Detalje af feltskema vedr. undertype.

Forekomst af undertyper

På feltskemaet er mulighed for også at angive evt undertyper af hovednaturtypen. Mange undertyper adskiller sig så markant mht. strukturelle forhold, at det ikke er muligt at foretage en præcis vurdering af arealets strukturelle tilstand på hovednaturtypeniveau, når der samtidig skal tages højde for hele variationsbredden i undertyperne. På lokaliteter med flere undertyper vurderes det, om undertypernes strukturer er rimeligt ensartede, eller om de varierer markant. Hvis undertypernes strukturer er rimeligt sammenlignelige, foretages en samlet vurdering af strukturindikatorerne for hele lokaliteten. Hvis ikke, opdeles arealet i enkelte dele, der registreres separat. Da beregningerne ud fra strukturindikatorerne afhænger af, hvilken undertype registreringen er foretaget på, er der mulighed for at angive, hvilken undertype arealet ønskes vurderet efter. Hvis eksempelvis et moseareal er under tilgroning med pil, og både undertyperne rigkær og vådt krat optræder på arealet, er der mulighed for at lade hele arealet tilstandsvurdere som et rigkær. Dermed vil strukturen på de tilgroede dele være ugunstig, og arealet vil falde ringere ud i tilstandsvurderingen, end hvis man ønsker hele arealet vurderet som et fugtigt krat, hvor de kratdækkede dele vil fremstå i en gunstigere tilstand. Valget af undertype til tilstandsvurderingen afhænger altså af en overordnet beslutning om den fremtidige udvikling for arealet. Undertypernes konkrete beliggenhed og udbredelse skal ikke oplyses, men kan evt. indføres under bemærkningsfeltet, fx som "hængesæk i arealets sydlige del".

Men også hovednaturtypeforekomsterne kan være vanskelige at afgrænse præcist. Besigtigelserne behøver imidlertid ikke at give et præcist billede af hver enkelt forekomsts beliggenhed, men snarere et anslået fordelingsforhold mellem typerne. Det er derfor acceptabelt, at der ved mosaikforekomster blot indtegnes den samlede mosaikforekomst med oplysning om det anslåede procentvise tilhørsforhold mellem typerne. Fordelingen mellem hovednaturtyperne baseres på ortofoto, eksisterende oplysninger og egne iagttagelser i felten. Ved besigtigelsen af arealet verificeres forekomsterne, ofte ved at vandre lokaliteten igennem. Af ressourcemæssige hensyn kan det være nødvendigt kun at besøge de dele af arealet, der kan være tvivl om ud fra strukturerne på ortofoto.

Tabel 2. Hovednaturtyperne og deres undertyper. I den følgende kolonne er angivet, hvilke naturtyper i Nygaard m.fl. (2009) samt Ejrnæs m.fl. (2009) der er omfattet af undertyperne, og i sidste kolonne er angivet koderne for de habitatnaturtyper, der er omfattet af undertyperne. Habitatnaturtyperne vil kun udgøre dele (typisk de bedre dele) af undertyperne.

	Hovednaturtype	Undertype	Nygaard et al./Ejrnæs et al.	Habitatnaturtypekoder
1300	Strandeng			
1301		Strandeng		1310, 1320, 1330
1302		Strandsump		1330
2100	Klit			
2101		Hvid klit		2110, 2120
2102		Grå/grøn klit		2130
2103		Kliithede		2140
2104		Kystnært krat		2160, 2170, 2250
4000	Hede			
4001		Våd hede	våd hede med klokkelyng	4010
4002		Tør hede		4030, 2310, 2320, 2330
4003		Hedekrat		5130
6200	Overdrev			
6201		Kalkoverdrev	kalkoverdrev	6210
6202		Surt overdrev	surt overdrev	6230
6203		Tørt overdrev	tørt overdrev, sandoverdrev	6120
6400	Fersk eng			
6401		Næringsfattig eng	tidvis våd eng (næringsfattig eng med blåtop)	6410
6402		Natureng	våd eng, fugtig eng, urtebræmme, mudderbanke	6430
6403		Kultureng	kultureng, fugtig brakmark,	
7000	Mose og kær			
7001		Højmose	højmose	7110, 7120
7002		Hængesæk	hængesæk	7140
7003		Fattigkær	fattigkær, tørvelavning	4010, 2190, 7150
7004		Rigkær	rigkær	7230
7005		Kildevæld	rigkær	7220
7006		Højstaude-/rørsump	avneknippemose, sumpet bræmme, eutrof højstaude	6430, 7210
7007		Fugtig krat		

Forekomst af habitattyper

Både inden for og uden for Natura 2000-områderne kan det være relevant at få kortlagt habitattyperne (se Appendiks 4a og 4b i Fredshavn 2004). Inden for Natura 2000-områderne vil arealerne ofte allerede være kortlagt i forbindelse med Miljøcentrenes operationelle overvågning. På feltskemaet er der mulighed for at angive de firecifrede koder for de habitattyper, der forekommer på det kortlagte areal.

Indikatorer for struktur og funktion

Til brug for tilstandsvurderingen er udvalgt følgende fire indikatorgrupper for struktur:

- *Vegetationsstruktur*
- *Afgræsning og drift*
- *Naturtypekarakteristiske strukturer*
- *Hydrologi og kystsikring.*

Desuden indsamles indikatorer til vurdering af plejebehov, der dog ikke indgår i tilstandsberegningerne.

Indikatorerne gennemgås nedenfor. Vurderingerne gælder samlet for hele arealet omfattet af registreringen. Hvert kvalitetselement er beskrevet i en række kategorier, og vurderingen i feltet foretages ved at angive den kategori, der beskriver tilstanden bedst muligt. Er indikatoren ikke relevant i forhold til det pågældende areal (fx kystsikring på indlandsarealer) angives dette ved 0. Vurdering af de strukturelle indikatorer forventes at vare 10-15 min pr. lokalitet.

Vegetationsstruktur

Vegetationsstrukturen, dvs. vegetationshøjden og sammensætningen af urter, dværgbuske og vedplanter, er en god indikator for naturarealernes aktuelle tilstand, herunder især omfanget af plejetiltag (afgræsning, høslet, rydning m.m.) og mulighederne for fortsat at holde arealerne lysåbne. Forholdet mellem græs/urter, dværgbuske og vedplanter er karakteristisk for de forskellige naturtyper, og negative påvirkninger i form af manglende pleje, eutrofiering eller ændret hydrologi kan forskyde balancerne og medføre u hensigtsmæssige ændringer i artssammensætningen. Endelig er tilstedeværelsen af bar jord en forudsætning for regeneration af en lang række arter i de naturligt lysåbne naturtyper.

Figur 6. Detalje af feltskemaet til angivelse af strukturindikatorerne for vegetationsstruktur.

Vegetationsstruktur (angiv kategori 1-5)					
Arealandel uden vegetationsdække					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	
Arealandel med græs/urtevegetation under 15 cm					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	
Arealandel med græs/urtevegetation 15-50 cm					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	
Arealandel med græs/urtevegetation over 50 cm					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	
Arealandel med dværgbuske					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	
Arealandel med vedplanter (kronedække)					
(1) 0%	(2) 1-10%	(3) 10-25%	(4) 25-50%	(5) 50-100%	
Arealandel med forekomst af invasive arter					
(1) 0%	(2) 1-10%	(3) 10-25%	(4) 25-50%	(5) 50-100%	

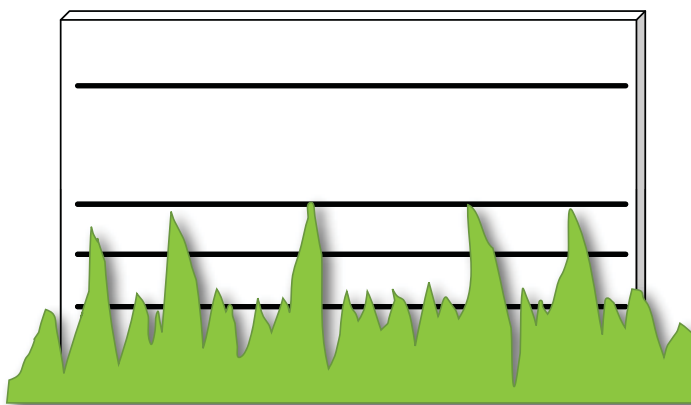
Dækningsgraden af hvert enkelt element i vegetationsdækket vurderes på en femtrinsskala ud fra en visuel vurdering af vegetationens struktur. Bemærk, at den samlede dækningsgrad godt kan overstige 100%, da vegetationen ofte er lagdelt, fx i et græs/urtelag og et overliggende vedplantelag. For de fleste elementer i vegetationsdækket er skalaen bygget op med:

- 1) 0-5%
- 2) 5-10%
- 3) 10-30%
- 4) 30-75%
- 5) 75-100%.

For arealandelen med vedplanter og invasive arter er skalaen anderledes, da der her er behov for at vide, om arealet er helt frit for hhv. vedplanter og invasive arter:

- 1) 0%
- 2) 1-10%
- 3) 10-25%
- 4) 25-50%
- 5) 50-100%.

Figur 6. Plade til bestemmelse af vegetationshøjden, svarende til liniens højde over jorden når 50% af linien er skjult af vegetationen i vandret plan.



Registrering af terrestriske naturarealer:

- *Arealandel uden vegetationsdække* - Der anføres en skønnet dækningsgrad af bar jord, blottet sand/tørv eller blankt vand, der som følge af forstyrrelser (fx oversvømmelser, tråd og erosion), fremstår uden vegetationsdække. Bar jord/vand under et tæt vegetationsdække, fx under et dække af dværgbuske, tæller ikke som vegetationsfrit. Da vegetationen ofte skifter karakter gennem året, bør man ved besigtigelser uden for vækstsæsonen være opmærksom på, at områder, der efter vinteren fremstår vegetationsfrie, kan vokse til i løbet af forår og sommer og derfor ikke nødvendigvis indgår i denne arealandel.
- *Arealandel med græs/urtevegetation under 15 cm* - Der anføres en skønnet dækningsgrad af lave græsser og urter. Høj vegetation, der ligger ned som et kompakt tæppe, vurderes ud fra vegetationens højde i opret tilstand. Til en mere nøjagtig vurdering af vegetationshøjden benyttes plademethoden, hvor en plade med horisontale streger på 50 cm føres ned i vegetationen, se Figur 7. Den højde, hvor kun 50 pct. af strengen kan anes, defineres som vegetationshøjden (Fredshavn m.fl. 2008b). I praksis vil vegetation op til 15 cm kun akkurat kunne dække almindelige sko.

- *Arealandel med græs/urtevegetation 15-50 cm* - Der anføres en skønnet dækningsgrad ud fra en visuel vurdering af vegetationen i opret tilstand. I praksis vil vegetation mellem 15-50 cm kunne dække halvt op på støvleskaftet.
- *Arealandel med græs/urtevegetation over 50 cm* - Der anføres en skønnet dækningsgrad af høje græsser og urter (høje stauder). I praksis vil høj vegetation helt skjule støvlerne.
- *Arealandel med dværgbuske* - Dækningsgraden af dværgbuske vurderes ud fra luftfoto suppleret med en vurdering i felten. Dværgbuske omfatter følgende arter: Hedelyng, revling, klokkelyng, tyttebær, blåbær, mose-bølle, hede-melbærris, rosmarinlyng, engelsk visse, håret visse, tysk visse og farvevisse.
- *Arealandel med vedplanter (kronedække)* - Dækningsgraden af vedplanter vurderes ud fra luftfoto suppleret med en vurdering i felten. Vedplanter er træer og buske med livsformen fanerofyt, jf. Dansk Feltflora.
- *Arealandel med invasive plantearter* - Det vurderes, på hvor stor en andel af det samlede areal, der forekommer en eller flere af de invasive arter, der er opført i Appendiks 4. På listen kan også være opført arter, der ikke i officiel forstand er invasive (ikke-hjemmehørende arter, der fortrænger naturlig vegetation), men som alligevel er uønskede og relevante at registrere.

Afgræsning og drift

Afgræsning

Flere af de lysåbne naturtyper er afhængige af pleje i form af græsning eller høslæt, der hindrer tilgroning med høje stauder og vedplanter.

Afgræsning vil typisk være synlig i form af indhegning, gødningsklatter, nedbidt urtevegetation og afbidte buske og træer. Høslæt vil ofte være synlig i form af en nedklippet, ensartet vegetationshøjde uden opvækst af vedplanter og evt. med tydelige kørespor. Øvrig pleje kan være busk- og kratrydning eller anden indsats for at holde vegetationen lysåben.

Figur 8. Detalje af feltskemaet til angivelse af strukturindikatorerne for afgræsning og drift.

Afgæsning og drift (angiv kategori 1-5)					
Arealandel med græsning/høslæt					
(1) 0-5%	(2) 5-10%	(3) 10-30%	(4) 30-75%	(5) 75-100%	
Arealandel med tydelige påvirkninger af landbrugsdrift (gødskning, sprøjteskader)					
(1) 0%	(2) 1-10%	(3) 10-25%	(4) 25-50%	(5) 50-100%	

Registrering:

- *Arealandel med græsning/høslæt.* I felten vurderes på en skala fra 1-5, på hvor stor en andel af arealet, der foretages en gunstig afgræsning eller pleje med høslæt. En gunstig ekstensiv afgræsning kan godt efterlade partier med højere vegetation, som kan udnyttes af fx insekter eller fugle. Et for højt græsningstryk vil vise sig ved meget tæt, lav nedbidt vegetation uden blomstrende arter og tydelige partier med optrådt jord. Et for lavt græsningstryk viser sig ved større partier med høj vegetation, ofte med kraftige vinterstandere og begyndende eller fremskreden fremvækst af vedplanter.

- 1) 0-5%
- 2) 5-10%
- 3) 10-30%
- 4) 30-75%
- 5) 75-100%.

Påvirkning af landbrugsdrift

På naturarealer, der grænser op til marker i omdrift, kan vegetationen i randzonen bære tydeligt præg af en direkte gødningspåvirkning, afdrift med sprøjtemidler og/eller påvirkning med erosionsmateriale. På arealer, der anvendes til intensiv græsningsdrift eller høslæt, kan der forekomme tilskudsfodring og/eller udbringning af gødning.

Gødskningspåvirkninger kan ofte erkendes ved en markant mørkere grøn vegetation og forekomst (evt. dominans) af kvælstofelskende arter såsom rajgræs, stor nælde, alm. kvik, vild kørvel og ager-tidsel. Ligeledes kan der være tydelige kørespor og andre tegn på gødningsudbringning eller tilskudsfodring. Afdrift af sprøjtemidler kan give svidningsskader på vegetationen i randzonen, og fra tilgrænsende marker kan der afsættes materiale i form af opslemmede lerpartikler (efter vanderosion) eller støv- og sandpartikler (efter vinderosion). Begge dele påvirker naturarealets vegetation, bl.a. gennem fosfortilførsel.

Registrering:

- *Arealandel med tydelige påvirkninger af landbrugsdrift (gødskning, sprøjteskader).* I felten vurderes på en skala fra 1-5, hvor stor en andel af arealet der er tydeligt påvirket af landbrugsdrift.
 - 1) 0%
 - 2) 1-10%
 - 3) 10-25%
 - 4) 25-50%
 - 5) 50-100%.

Naturtypekarakteristiske strukturer

Foruden de generelle kvalitetselementer er der for hver naturtype udvalgt en række karakteristiske strukturer, der enten ses på veludviklede og typiske forekomster af naturtypen under mere eller mindre upåvirkede forhold (positive strukturer) eller på stærkt påvirkede forekomster af naturtypen (negative strukturer). De naturtypekarakteristiske strukturer varierer, som navnet antyder, fra naturtype til naturtype. Tabel 3 viser en oversigt over hovednaturtypernes positive og negative strukturer.

Registrering:

- I felten registreres omfanget af hver enkelt af de positive og de negative strukturer på en trettins skala:
 - 1) *ikke til stede*
 - 2) *spredte/rudimentære*
 - 3) *udbredte/veludviklede.*

Tabel 3. Naturtypekarakteristiske strukturer for hovednaturtyperne.

Hovednaturtype	Positive strukturer	Negative strukturer
Strandeng	Lodannelser/ strandvolde Store fritliggende sten Tydelig zonerung pga. oversvømmelser m. saltvand Aktiv marskdannelse med blød, optrådt bund	Kørespor, evt tegn på gødningsudbringning Tilgroet med tagrør/ pilekrat Forekomst af diger og høfder Brug af tilskudsfodring
Klitter	Vindbrud og haverodning i yderste klitter Forekomster af rensdyrlav o.a. laver Kliithede domineret af revling o.a. dværgbuske Grå/grøn klit m. sammenhængende vegetation	Kystsikret med udplantet hjælme/gran/fyr Tilgroet med rynket rose Bunden dækket af Stjerne-bredribbe (invasiv mos) Kraftigt slid fra færdsel
Hede	Aldersvariation i hedelyng Aldersvariation i klokkelyng Dominans af dværgbuske Forekomst af rensdyrlav	Gamle, udgåede lyngpartier uden regeneration Dominans af græs, herunder blåtop Bunden dækket af Stjerne-bredribbe (invasiv mos) Forekomst af gyvel/nåletræer
Overdrev	Store fritliggende sten, evt. højryggede agre Urterig vegetation med mange rosetplanter Stejle uopdyrkelige skrænter Nedbidte træer og buske med fodpose	Kørespor, evt tegn på gødningsudbringning Kraftig, mørkegrøn eutrofieret vegetation Anvendelse af tilskudsfodring Omsået med kulturgræsser/-kløver
Fersk eng	Naturlig fugtig bund, ofte mosrig Vegetation domineret af bredbl. urter og halvgræsser Tuet ujævn vegetation/bund Fugtige artsrige kratpartier	Vegetation domineret af græsser Tør bund domineret af høje næringskrævende stauder Omlagt/isået med kulturgræsser/-kløver Tegn på tilskudsfodring/gødsugning
Mose	Naturlig våd bund ofte sphagnum- og/eller mosrig bund Vegetation domineret af bredbl. urter og halvgræsser Trykvandspåvirket bund Fugtige, artsrige kratpartier	Vegetation domineret af græsser Tør bund domineret af høje næringskrævende stauder Dybe kørespor Tegn på tilskudsfodring/gødsugning

Hydrologi og kystsikring

Afvanding og vandindvinding

Et intakt hydrologisk regime med naturlig vandstand og fluktuationer over året er sjældent i Danmark. På de fleste fugtig- eller vådbundsarealer er der gennem årtier sket større eller mindre hydrologiske ændringer i form af afvanding ved etablering og vedligeholdelse af grøfter eller dræn, vandløbsvedligeholdelse, der begrænser naturlige oversvømmelser af de vandløbsnære arealer samt en generel grundvandssænkning som følge af vandindvinding. Disse indgreb medfører en sænkning af det naturlige vandspejl, en mindskning af vandstandens fluktuationer og en gradvis udtørring af mange naturarealer.

Tegn på afvanding kan være synlige grøfter eller drænrørsudledninger. Hvis der er kendskab til vandindvinding i nærområdet, vurderes det om vandstandssænkningen har udbredt effekt på muligheden for naturlige oversvømmelser og dermed også på vegetationens sammensætning, fx med øget forekomst af tørbundsplanter til følge.

Afvanding og vandindvinding (angiv kategori)				
(1) Ingen afvanding. Intakt og veludviklet fugtigbundsvegetation	(2) Nogen afvanding. Fugtigbundsplanter udbredte	(3) Afvanding tydelig. Fugtigbundsplanter pletvist	(4) Afvanding udbredt. Fugtigbundsplanter hist og her	(5) Fuldstændig afvandet. Fugtigbundsplanter mangler

Figur 9. Detalje af feltskemaet til angivelse af strukturindikatorerne for afvanding og vandindvinding.

Registrering på lavbundsarealer:

- *Afvanding og vandindvinding.* Ud fra ortofotos og en vurdering i felten angives på en skala fra 1-5, hvor stor effekt afvanding eller vandindvinding har på vegetationens sammensætning af arter.
 - 1) *Ingen afvanding. Intakt og veludviklet fugtigbundsvegetation.* Der er ikke tegn på afvanding i form af grøfter eller dræn, ligesom der ikke er kendskab til vandindvinding i området. Fugtigbundsvegetationen er intakt og veludviklet.
 - 2) *Nogen afvanding. Fugtigbundsplanter udbredte.* Der er tegn på afvanding, fx i form af perifere eller ikke-funktionsdygtige grøfter, men vegetationen er stadig domineret af arter knyttet til fugtig og våd bund.
 - 3) *Afvanding tydelig. Fugtigbundsplanter pletvist.* Afvandingen er tydelig, fx i form af udrettede vandløb, fungerende grøfter eller drænrør. Der er dog stadig forekomst af arter knyttet til fugtig og våd bund i større partier.
 - 4) *Afvanding udbredt. Fugtigbundsplanter hist og her.* Afvandingen er ganske udbredt, fx med nyligt vedligeholdte grøfter eller dræn på arealet. Vegetationen er domineret af tørbundsplanter, med spredte forekomster af arter knyttet til fugtig og våd bund
 - 5) *Fuldstændig afvandet. Fugtigbundsplanter mangler.* Arealet er afvandet fuldstændigt, og arter af planter knyttet til fugtig eller våd bund mangler.

Indikatoren er kun relevant for naturtyper på lavbundsgrunde. For naturligt tørre naturtyper angives et 0 i rubrikken.

Kystsikring

På kystnære lokaliteter kan det ofte ud fra ortofoto erkendes, om der er foretaget kystsikring i form af hølde, diger el. lign. Tilplantning med fx klit- og bjergfyr, opsætning af ris eller tilplantning med fx hjælme langs de eksponerede kyster fremgår ofte først af feltbesøget. I felten vurderes, i hvilken grad kystsikringen hindrer en naturlig påvirkning af kystarealet i form af oversvømmelser med saltvand og bølgepåvirkning, jord-/sandskred og vindbrud.

Kystsikring (angiv kategori)				
(1) Ingen kystsikring	(2) Udprægede tegn på zonerings og naturlig dynamik	(3) Tydelige tegn på zonerings og naturlig dynamik	(4) Kun svage tegn på zonerings og naturlig dynamik	(5) Ingen tegn på zonerings og naturlig dynamik

Figur 10. Detalje af feltskemaet til angivelse af strukturindikatorerne for kystsikring.

Registrering:

- *Kystsikring.* Ud fra ortofotos og en vurdering i felten angives på en skala fra 1-5, hvor stor effekt kystsikring har på vegetationens sammensætning af arter.
 - 1) *Ingen kystsikring.* Der er på lokaliteten og ud fra ortofotos ikke tegn på kystsikrende foranstaltninger, der virker hæmmende på naturtypens zonerings og naturlig dynamik (vand og vind).

- 2) *Udprægede tegn på zonerings og naturlig dynamik.* Der er sporadisk forekomst af kystsikrende foranstaltninger (fx spredt tilplantning med hjælme). Men disse virker kun i ringe omfang ind på naturtypens zonerings og naturlige dynamik.
- 3) *Tydelige tegn på zonerings og naturlig dynamik.* Der er tydelige forekomster af kystsikrende foranstaltninger (fx udbredt opsætning af ris i klitten eller spredte høfder langs kysten). Foranstaltningerne har en tydelig hæmmende effekt på naturtypens zonerings og naturlige dynamik, men der kan endnu findes områder med zonerings og naturlig dynamik.
- 4) *Kun svage tegn på zonerings og naturlig dynamik.* Der er udbredte forekomster af kystsikrende foranstaltninger (fx udbredt forekomst af høfder eller diger). Disse foranstaltninger bevirker, at der kun i meget begrænset omfang kan iagttages tegn på zonerings og naturlig dynamik.
- 5) *Ingen tegn på zonerings og naturlig dynamik.* Der er omfattende brug af kystsikrende foranstaltninger, der fuldstændig hæmmer zonerings og naturlig dynamik.

Plejeindsats

Forbedringer af et areals aktuelle tilstand forudsætter, at man kender typen og omfanget af den igangværende pleje og foretager en vurdering af typen og omfanget af en evt. yderligere plejeindsats. Oplysninger om plejeindsats indgår ikke i tilstandsvurderingen, men er vigtige i en konkret sagsbehandling eller vurdering af indsats på arealet.

Drift/pleje			
Nuværende drift/pleje			
Trusler			
Hvis yderligere forvaltning er nødvendig angiv type			
Afbrænding/tørveskrælning	Øge afgræsning	Bekæmpe invasive arter	
Slåning/høslæt	Mindske afgræsning	Nedsætte eutrofiering	
Rørskær	Hæve vandstand	Ophøre gødsning	
Rydde vedplanter	Ophøre dræning	Ophøre tilskudsfodring	
Beskriv kort det aktuelle behov for yderligere indsats			

Figur 11. Detalje af feltskemaet til angivelse af nuværende drift/pleje, trusler og de vurderede plejebøvh.

Registrering:

- Den igangværende plejeindsats beskrives ganske kort.
- Tydelige trusler, der kan iagttages ved feltbesøget, noteres.
- Under hensyntagen til de konstaterede trusler og arealets generelle tilstand afkrydses de plejetiltag, inventøren finder nødvendige for at forbedre tilstanden på arealet. Skemaet rummer de hyppigst anvendte plejeforanstaltninger. Evt. andre forslag kan noteres i det efterfølgende tekstfelt.
- Foruden afkrydsningen kan man i tekstfeltet kort uddybe den foreslåede indsats.

4 Indikatorer for artsindholdet

Artssammensætningen bruges til at identificere de forskellige hovednaturtyper, men samtidig er artssammensætningen en værdifuld indikator for lokalitetens tidligere og nuværende naturtilstand. I mange naturtyper er naturtilstanden stærkt afhængig af arealets driftshistorie – og særligt hvorvidt det har været pløjet, gødsket eller drænet, eller om der har været perioder med græsningsophør. Sådanne oplysninger kan være vanskelige at dokumentere, men de afspejles i vegetationens artssammensætning. Lavmobile arter såsom mange karplanter, laver, mosser, svampe og mange invertebrater er afhængige af de helt specifikke, lokale forhold, hvilket giver dem en høj udsagnskraft i forhold til det konkrete areal. Karplanterne udmærker sig også ved at være lette at finde og identificere hen over en lang feltsæson, og i de fleste naturtyper giver karplanterne en meningsfuld indikation af tilstanden. Principielt er der ingen hindring for også at inddrage andre artsgrupper, herunder fugle, padder, sommerfugle, biller osv. i beregningen af et artsindeks. Blot kræver det, at der forinden er foretaget en pointtildeling til hver enkelt art. Alle arter, både flora- og faunaarter, der på denne måde er tildelt artspoint, kan indgå i beregningen af et artsindeks for det kortlagte areal. Benyttes de supplerende arter ikke til naturtilstandsberegningen, vil de alligevel kunne bidrage med information om arealet, fx i forbindelse med en vurdering af arealets forvaltningsbehov.

Forudsætningen for at bruge arter som indikatorer er selvfølgelig, at man først tilegner sig den nødvendige viden for at kunne artsbestemme dem, herunder også viden om urter og græsser i vegetativ tilstand, så undersøgelsesresultatet gøres mindre afhængig af tidspunktet for besigtigelsen.

Dokumentationsfelt

Det kan være meget omfattende at gennemgå hele arealet for at registrere samtlige arter. Artsantallet er samtidig stærkt afhængig af arealets størrelse og homogenitet, således at små og homogene arealer typisk huser færre arter end store og heterogene arealer. Hvis man derfor ønsker at benytte artsindholdet til at vurdere den aktuelle tilstand, og gøre den sammenlignelig med andre arealer af varierende størrelser, er der behov for en systematisk indsamlingsmetode, der er uafhængig af arealstørrelsen. Tilstandsvurderingssystemet bygger på en systematisk indsamlingsmetode, hvor man registrerer samtlige karplantearter fundet i et dokumentationsfelt på det kortlagte areal. Dokumentationsfeltet er et homogent, cirkelformet område med radius 5 meter (78,5 m²), hvor den kortlagte naturtype er i en karakteristisk udvikling under de givne forhold. Dokumentationsfeltet er altså med sin artssammensætning en dokumentation af, at naturtypen er til stede på arealet. Samtidig er feltet valgt, så det er homogent og afspejler det bedste udsnit af de muligheder, naturtypen har for at udfolde sig på arealet. Dokumentationsfeltet er altså ikke nødvendigvis repræsentativt for hele arealets tilstand. Eksempelvis kan 20 procent af arealet være i en relativ upåvirket tilstand, med mange værdifulde arter, og 80 procent af arealet i en relativ påvirket til-

stand, fx drænet, eutrofieret el. lign., med et meget ringere artsindhold. Dokumentationsfeltet bør lægges i det upåvirkede område, hvor det så vil afspejle de muligheder, naturtypen allerede har udnyttet - og som med den rette forvaltningsindsats (dokumenteret ud fra strukturindekset) relativt hurtigt kan brede sig til resten af arealet. Det er vigtigt samtidigt at oplyse, hvor stor en del af arealet dokumentationsfeltet repræsenterer (i dette tilfælde 20 procent). Det giver mulighed for efterfølgende at konstatere, om den upåvirkede del af arealet er øget eller aftaget i omfang. Lægges dokumentationsfeltet i det påvirkede areal, er det måske nok et mere repræsentativt udtryk for arealets aktuelle tilstand, men man mister oplysningen om, at der faktisk er et værdifuldt biologisk potentiale, der er værd at bevare og forvalte ud fra.

Indikatorarter

Hvis man på grund af tidsnød eller manglende ressourcer ikke får lavet et dokumentationsfelt, er der stadig muligheder for at rapportere om artsfund på arealet. Indsamlingsmetoden er ikke længere systematisk, og oplysningerne giver derfor ikke mulighed for at foretage en beregning af tilstanden eller at producere et udtryk, der kan bruges til at sammenligne mellem arealerne. Artsoplysningerne kan bygge på alt lige fra en relativ grundig gennemgang af alle arealets arter, over et udpluk af "interessante arter" til en sporadisk og tilfældig angivelse af arter fundet i kanten af arealet. Det er meget vanskeligt bagefter at rubricere de forskellige metoder og sammenligne artsfundene. Ud fra den givne artsliste kan det dog konstateres, om der er fundet arter, der er karakteristiske for naturtypen, og arter, der er karakteristiske for relativt upåvirkede arealer. Den sidste gruppe betegnes i denne rapport som indikatorarter, da de indikerer en relativ god naturtilstand. I Bilag 1 er angivet lister over gode indikatorarter for hver hovednaturtype. Der er endnu ikke tilsvarende lister over arter, der kan bruges til entydigt at identificere de enkelte hovednaturtyper og dermed kan fungere som skillearter.

Indikatorarterne er udvalgt fra de dokumentationscirkler, der er indsamlet i forbindelse med amternes og de statslige miljøcentres kortlægning af 18 udvalgte habitatnaturtyper inden for habitatområderne (Fredshavn og Ejrnæs 2007). Habitatnaturtyperne er i denne sammenhæng opfattet som undertyper af hovednaturtyperne (se Appendiks 2 i Fredshavn 2004). For eng og mose er datasættet udvidet med artslistor fra mere almindelige naturarealer, der ikke falder ind under en af habitatnaturtyperne (Nygaard m.fl. 2009). Der er beregnet et artsindeks for alle dokumentationscirkler efter den metode, der er beskrevet i næste kapitel. For hver hovednaturtype er der udvalgt 20 indikatorarter blandt de hyppigst fundne arter, der er registreret i mere end 75 procent af de dokumentationscirkler, der tilhører de to bedste tilstandsklasser (artsindeks større end 0,6). Mange af vore mest sjældne arter forekommer udelukkende på lokaliteter i en god tilstand, men da de kun undtagelsesvis vil optræde på arealerne, er de mindre velegnede som indikatorer.

Tabel 4. Oversigt over de forskellige hovednaturtyper, med angivelse af sandsynligheden for, at et areal med reel højt eller reel lavt artsindeks bedømmes som sådan ud fra antallet af indikatorarter. For hver hovednaturtype og antal indikatorarter er angivet det procentvise antal af:

Reel høj, Reel lav: Arealer med reelt højt (>0,6) eller lavt artsindeks (<0,6)

Vurderet høj, lav: Arealer, der ved det givne antal indikatorarter bliver vurderet til at have hhv. højt eller lavt artsindeks

Korrekte høj: Arealer med reel høj artsindeks, der også er vurderet til at have højt artsindeks

Pct. korrekt høj: Procentandelen af arealer med reel høj artsindeks, der er vurderet til at have højt artsindeks

Pct. fejl lav: Procentandel af arealer med reelt lavt artsindeks, der er vurderet til at have højt artsindeks

	Antal Indikatorarter	Reel høj	Reel lav	Vurderet høj	Vurderet lav	Korrekte høj	Pct. korrekt høj	Pct fejl lav
Strandenge	1	60	40	88	12	59	98	74
	2	60	40	78	22	57	95	52
	3	60	40	68	32	55	91	34
Heder	1	64	36	87	13	62	97	69
	2	64	36	66	34	52	81	38
	3	64	36	49	51	41	65	21
Overdrev	1	57	43	91	9	56	98	82
	2	57	43	79	21	54	94	58
	3	57	43	65	35	49	85	38
Enge	1	25	75	64	36	25	99	53
	2	25	75	46	54	24	97	29
	3	25	75	35	65	22	90	17
Sure moser	1	84	16	96	4	83	98	85
	2	84	16	88	12	78	93	64
	3	84	16	78	22	70	84	46
Kalkrige moser	1	48	52	51	49	40	83	21
	2	48	52	33	67	30	63	7
	3	48	52	23	77	22	46	3

Indikatorarter har til formål at forudsige naturtilstanden på et givent areal. Hvis arterne skal fungere som indikatorer for naturens tilstand, bør fundet af et vist antal indikatorarter være ensbetydende med at der er stor sandsynlighed for, at arealet har høj eller god naturtilstand. Tilsvarende bør fraværet af indikatorarter harmonere med en lav naturtilstand. Der vil dog være eksempler på arealer med lav naturtilstand, hvor der alligevel forekommer en eller flere indikatorarter. Og tilsvarende vil der være arealer af høj eller god naturtilstand, hvor der de udvalgte indikatorarter ikke findes. Udfordringen ligger i at udvælge det antal indikatorarter på et areal, der optimerer chancen for, at arealet reelt har høj eller god naturtilstand, og samtidig minimerer risikoen for at overvurdere tilstanden af arealer med en lav naturtilstand, se Tabel 4.

Eksempelvis vil der for 100 tilfældige strandenge i datasættet være 60 arealer med reelt højt artsindeks (større end 0,6) og 40 med reelt lavt artsindeks (mindre end 0,6). Sættes kravet til, at blot fundet af 1 indikatorart på arealet vil resultere i, at arealet bliver vurderet til at have højt artsindeks, vil 88 arealer blive vurderet til højt artsindeks og 12 til lavt artsindeks. Af de 88 højt vurderede arealer vil de 59 korrekt være med højt artsindeks (svarende til 98 pct. i kolonnen Pct. korrekt høj), medens de 29 altså vil være med reelt lavt artsindeks. Disse arealer er altså fejlvurde-

rede til at have højt artsindeks (svarende til 74 pct. i kolonnen Pct. fejl lav). Af de 12 lavt vurderede arealer vil de 11 reelt være lave, hvorimod 1 areal med reelt højt artsindeks fejlagtigt er vurderet til at være med lavt indeks. Med krav om 1 indikatorart finder man altså 98 procent af de gode arealer, men 74 procent af de reelt ringe arealer fejlagtigt bliver taget for at være gode arealer. Øger man kravet til 2 eller 3 indikatorarter vil man stadig finde hhv. 95 og 91 procent af de gode arealer, men samtidig reduceres risikoen for fejlagtigt at medtage alt for mange ringe arealer til hhv. 52 og 34 pct.

En oplagt mulighed er at bruge indikatorarter til at beslutte, om der skal udlægges en dokumentationscirkel på et areal, fx hvis man af ressourcemæssige grunde kun ønsker at udlægge dokumentationsfelter på de mest værdifulde arealer. I tilfældet med strandengene i Tabel 4 vil der altså blive lagt dokumentationsfelter ud på hhv. 88 pct., 78 pct. eller 68 pct. af alle strandengsarealerne, hvis kravet var hhv. 1, 2 eller 3 indikatorarter på arealet. Af ressourcemæssige grunde vil det derfor være mest oplagt at kræve fund af mindst 3 indikatorarter, hvorved der vil blive lagt dokumentationsfelt ud i 68 ud af 100 arealer, hvoraf de 55 ved den efterfølgende beregning ville vise sig korrekt at være af høj værdi, mens 13 arealer ville vise sig at være af lav værdi. 5 arealer med reelt høj værdi ville ikke få udlagt dokumentationscirkel, hvilket selvfølgelig er problematisk, men samtidig den omkostning man må betale for at spare udlægning af dokumentationsfelter på 20 arealer (88-68). I Tabel 4 er for hver hovednaturtype fremhævet det antal indikatorarter, det anbefales at benytte, idet der er lagt stor vægt på at sikre en høj procentandel i kolonnen Pct. korrekt høj.

Det datasæt indikatorarterne er udvalgt efter, er ikke fuldt repræsentativt for § 3-arealer, idet mange af de arealer, der er gode nok til at være § 3-arealer, men ikke opfylder kravene til habitatnaturtyperne, i hvert fald for de tørre naturtypers vedkommende, ikke er inkluderet i datasættet. Samtidig er Tabel 4 baseret alene på oplysningerne fra 5 m cirklen, så det er muligt at kravet om at finde 1, 2 eller 3 indikatorarter på hele arealet kan afvige fra de sammenhænge, der er vist i tabellen. En mere sikker sammenhæng, og dermed en opdateret liste over brugbare indikatorarter, må altså afvente et større og mere robust datamateriale fra § 3-arealer.

Bidragarter

Alle arter kan som udgangspunkt benyttes til at vurdere tilstanden af et naturareal. Til den her beskrevne metode er benyttet kar- og karsporeplanter, der således er bidragarter, dvs. bidrager positivt til beregningen af et artsindeks.

Naturtyper findes aldrig snævert afgrænset i virkeligheden, men fremstår oftest som glidende overgange, dels i forhold til de omkringliggende naturtyper og dels i forhold til en naturlig succession over tid. Artslister, der benyttes til beskrivelse af naturtilstanden, skal være tilstrækkeligt brede til, at naturtypen i dens forskellige udtryksformer og overgange er dækket ind. Dette medfører et behov for også at medtage arter, der findes i andre beslægtede naturtyper, således at overgangssamfund ikke bliver nedvurderet. I vurderingen af, hvilke arter der skal indgå i bereg-

ningen af et artsindeks, indgår overvejelser om, hvor robust indekset skal være, og hvor meget misinformation der kan tolereres. Jo flere arter, der indgår, jo mere robust vil indekset være, forstået på den måde at uanset regionale forskelle og store variationer i naturtypens tilstand, vil indekset kunne levere en brugbar værdi. En meget snæver liste af arter for hver naturtype, fx i form af udvalgte indikatorarter, vil betyde, at indekset bliver mere usikkert på arealer med meget få arter, hvad enten det skyldes naturlig artsfattigdom eller spredningsmæssige årsager. Et indeks baseret på mange arter vil alt andet lige være mere robust end et indeks baseret på færre arter.

Problemarter

En række arter er gode indikatorer for en begyndende eller længerevarende negativ påvirkning af naturtypen. Det kan være arter, der under normale omstændigheder ikke optræder i naturtypen, eller arter, der kun optræder sporadisk i naturtypens gunstige tilstandsformer. Det er altså arter, der er særlig fremmet af forstyrrelser og negative påvirkninger, men kun sjældent vil findes under gunstige betingelser. For alle naturtyperne gælder, at forekomsten af flere problemarter oftest er udtryk for en omfattende negativ påvirkning. En række af disse negative påvirkninger kan være vanskelige at erkende i de fysiske strukturer, herunder særligt eutrofiering og tidligere opdyrkning eller dræning. Arter, der netop er begunstiget af eutrofiering eller antropogene forstyrrelser i ellers naturligt næringsfattige og stabile naturtyper, vil således være værdifulde indikatorer for dette problem. I de naturligt produktive, og dermed ofte mere landbrugsmæssigt værdifulde naturtyper, fx kalkoverdrev, vil flere af disse problemarter kunne optræde sporadisk, også under gunstige betingelser, og derfor vil tilstedeværelse af en eller få problemarter normalt ikke indikere et massivt problem i disse naturtyper.

Nularter

Indslæbte og indførte arter, herunder mange dyrkede landbrugs- og haveplanter vil ikke under naturlige forhold optræde i de forskellige danske udgaver af naturtyperne, og må derfor opfattes som tilfældige gæster uden udsagnskraft om naturtilstanden. Deres bidrag til vurderingen af naturtilstanden sættes til en meget lav værdi, der i praksis vil trække ned i vurderingen. Ofte vil omfanget dog være meget beskedent og kun i sjældne tilfælde have reel indflydelse på den beregnede værdi.

5 Beregning af indeks for naturtilstand

Strukturindeks

Ved feltobservationerne karakteriseres indikatorerne i en række kategorier. Under udarbejdelsen af indekset tildeles de forskellige kategorier scorer afhængigt af, hvordan indikatorens tilstand stemmer overens med naturtypen i dens forskellige tilstandsklasser. Desuden vægtes hver indikator i forhold til dens betydning for det samlede indeks ud fra en vurdering af, hvor vigtigt dette forhold er for den aktuelle naturtype. For hver hovednaturtype udarbejdes scorer og vægte til vurdering af både hovednaturtypen og en række strukturelt afvigende undertyper. Derved kan det samme areal vurderes både som hovednaturtype, fx mose og kær, eller som en af undertyperne, fx rigkær eller fugtigt krat. Resultatet vil selvfølgelig falde forskelligt ud afhængigt af, hvilken vurdering der foretages, men det svarer fx til, at en pilebevokset mose kan have en passende struktur som fugtigt krat, men være alt for tilgroet som et rigkær.

Scoretildeling til indikatorkategoriene

Med udgangspunkt i de strukturelle indikatorer tildeles point (scorer) til hver af de kategorier, indikatoren kan karakteriseres ved. Den maksimale pointværdi, en indikator kan antage, er 1, som tildeles den kategori, der beskriver indikatoren i sin mest optimale tilstand. Denne tilstand vil ikke være ens for de forskellige naturtyper. Således er en lysåben, tæt, lav urtevegetation optimal for nogle naturtyper, mens andre karakteriseres ved en meget åben, vegetationsløs bund præget af hyppige vindbrud eller skred og andre igen en høj, tætsluttende urtevegetation. De øvrige kategorier for indikatorerne tildeles lavere scorer mellem 0 og 1 afhængigt af, hvor langt kategorien befinder sig fra den optimale tilstand.

Ved scoretildelingen bør der skeles til kårgradienternes og de strukturelle indikatorers optimum og det interval, der stadig kan opretholde en tilfredsstillende tilstand. For nogle fordelinger, fx arealandelen med invasive arter, kan der være tale om blot én gunstig kategori (arealandel med invasive arter er 0 procent) og fire mere eller mindre ugunstige. For mange af vore naturtyper er vidensgrundlaget for at kunne tildele scorer i de forskellige kategorier endnu mangelfuldt, og her kan der alene foretages en ekspertvurdering. I andre tilfælde kan kriterieværdier eller publicerede data bruges til fastlæggelse af scoreværdierne. Ekspertvurderingerne bør efterfølges af en egentlig kalibrering, hvor kendte lokaliteter med alment accepteret bevaringstilstand danner udgangspunkt for en tilpasning af scoreværdierne.

Vægtning af indikatorernes betydning

Næste trin er at vurdere, hvilken betydning de enkelte indikatorer har for det samlede billede af naturtypens tilstand. Hydrologiske forhold, såsom afvanding og vandindvinding, kan være af afgørende betydning i fugtige kær- og mosetyper og uden betydning i tørre overdrevs- og klit-typer.

Indikatorerne vægtes efter deres betydning, og da de er opbygget i et niveaudelt system, foretages vægtningen på hvert hierarkisk niveau. Vægtene normaliseres, så summen af vægtene er 1. Vægten 0 betyder, at indikatoren ingen betydning får for det samlede indeks, mens vægten 1 betyder, at indikatoren udgør hele det pågældende hierarkiske niveaus bidrag til strukturindekset. De fem overordnede indikatorgrupper for struktur og funktion er:

- 1) *Vegetationsstruktur*
- 2) *Hydrologi og kystsikring*
- 3) *Afgræsning/pleje*
- 4) *Påvirkning af jordbrugsdrift*
- 5) *Naturtypekarakteristiske strukturer.*

Grupperne tildeles vægte, der tilsammen giver 1. I de naturtyper, hvor de fem grupper indgår med lige stor vægt i strukturindekset, har de altså hver værdien 0,2.

På tilsvarende vis vægtes indikatorerne inden for hver af indikatorgrupperne. I indikatorgruppen vegetationsstruktur indgår som indikatorer arealandelene af hhv.:

- 1) *bar jord*
- 2) *lave urter*
- 3) *middelhøje urter*
- 4) *høje urter*
- 5) *dværgbuske*
- 6) *vedplanter*
- 7) *invasive arter.*

Hvis det eksempelvis vurderes, at indikatoren for dværgbuske betyder lige så meget for vegetationsstrukturen som de øvrige indikatorer tilsammen, tildeles arealandelen af dværgbuske værdien 0,5, og de resterende 0,5 fordeles på de tilbageværende seks indikatorer.

Ligesom for scorerens vedkommende bør vægterne tildeles på et solidt datagrundlag, men i mangel heraf kan væggtildelingen foretages ud fra bedste ekspertskøn. Også her bør det følges op af en kalibrering i forhold til fælles erfaringer fra udvalgte, kendte lokaliteter.

Beregning af strukturindeks

Det samlede strukturindeks fremkommer som summen af de vægtede scorer, idet den enkelte indikator vægtes dels med vægten på eget niveau og dels med vægten af de højereliggende niveaus andel af det samlede strukturindeks:

$$S = (\sum_{ijk} w_k w_j x_{ij}) / \sum_{jk} w_k w_j$$

hvor x_{ij} er scoren af den i 'te kategori for den j 'te indikator og w_j er vægten af den j 'te indikator. Den j 'te indikator er del af den k 'te indikatorgruppe, og w_k er vægten af denne gruppe i det samlede indeks. Hvis alle indikatorerne indgår i beregningen, vil den samlede sum af vægtene $w_k w_j$ være 1. Indgår ikke alle indikatorer, fx fordi lokaliteten ikke er kystnær, og kystsikring dermed ikke er relevant, vil summen være lavere

end 1, og nævneren korrigerer således strukturindekset, så kun de indikatorer, der tildeles en værdi, påvirker formlen.

Artsindeks

For artsregistreringer i dokumentationsfeltet kan der beregnes et artsindeks. Alle arter, der indgår i beregningerne, tildeles artspoint, også kaldet en artsscore, på en skala fra -1 til 7. Høje point tildeles arter, der indikerer en høj grad af upåvirkethed, og som dermed er sårbare over for negative påvirkninger, medens lave point tildeles arter, der er mere upåvirkede af eller direkte begunstige af negative påvirkninger. Dyrkede arter, haveplanter og indslæbte arter tildeles artsscoren 0 (nularter). I de naturtyper, hvor arterne optræder som problemarter, tildeles de værdien -1 uanset deres øvrige pointværdi. Alle invasive arter tildeles artsscoren -1, og tæller dermed som problemarter i alle naturtyper. Arterne har som udgangspunkt samme artsscore i alle naturtyper på nær de naturtyper, hvor de er opført som problemarter. For hver dokumentationscirkel kan der udregnes en gennemsnitlig og en summeret pointværdi for de arter, der bidrager til den pågældende naturtype, og på basis heraf udregnes hhv. et artsscoreindeks og et artsdiversitetsindeks. Det endelige artsindeks er en vægtet sum af disse to indeks. Alle indeks angives ved en værdi på referenceskalaen mellem 0 og 1.

Tildeling af artspoint

Arterne tildeles point, der svarer til artens følsomhed over for forringelser af naturtilstanden. Lave point tildeles arter, der er tolerante eller ligefrem begunstiges af forringelser, mens høje point tildeles arter, der er følsomme over for forringelser, og som forsvinder, når forringelserne af tilstanden når et vist niveau. Alle karplante- og karsporeplantearterne tildeles artspoint mellem -1 og 7 efter nedenstående beskrivelse:

- 7 point: ekstrem følsom over for påvirkninger, der forringer naturtilstanden
- 6 point: meget følsom
- 5 point: følsom
- 4 point: lidt følsom
- 3 point: hverken følsom eller tolerant
- 2 point: noget tolerant
- 1 point: tolerant eller svagt begunstiget
- 0 point: ikke hjemmehørende i Danmark
- 1 point: invasiv art og/eller problemart begunstiget af forringet naturtilstand.

Til brug for beregningen af artsindeks fordeles arterne i forskellige kategorier:

- Bidragarter: arter der naturligt hører til naturtypen, og hvis tilstedeværelse fortæller noget om de positive og negative påvirkninger, naturtypen udsættes for på arealet. I beregningerne indgår de med deres artsscore mellem 1 og 7
- Problemarter: arter der normalt ikke eller kun sporadisk forekommer i naturtypen, og hvis tilstedeværelse indikerer en omfattende uønsket påvirkning

sket, negativ påvirkning af naturtypen. I beregningerne indgår de med værdien -1

- Nularter: arter der normalt ikke optræder i naturtypen, og som derfor må opfattes som tilfældige gæster uden udsagnskraft. I beregningerne indgår de med værdien 0.

Arter og artsgrupper, der ikke er tildelt artsscore, indgår ikke i beregningen af artsindeks. Årsagen kan være, at arterne kun er flygtige gæster på arealet, og deres tilstedeværelse derfor ikke rummer konkret information om arealet (flere pattedyr- og fuglearter), eller fordi deres bestemmelse kræver særlig kompetence, der ikke kan forventes at være alment udbredt (fx laver, mosser og mange insektgrupper). Disse arter kan noteres på feltskemaet og være til nytte for den senere forvaltning af arealet, men indgår altså ikke i beregningen af artsindeks.

I beregningen af artsindeks er benyttet de samme artslistor med de samme artsscorer som er udviklet til brug for tilstandsvurderingen af Habitatdirektivets naturtyper (Fredshavn & Ejrnæs 2007). Der henvises således til Bilag 1, 2 og 3 i Faglig rapport fra DMU, nr. 599, hvor hhv. bilagsarter, problemarter og de særlige højmosearter er opført. Sker der ændringer i artsscorerne på baggrund af dokumenteret viden om sammenhængen mellem artsforekomster og naturtypernes fordeling på kvalitetsklasser, vil det således have effekt på tilstandsvurderingen af både hovednaturtyper og habitatnaturtyper.

Artsindekset bygger på en sammenvejning af en justeret middelscore for et areal (artsscoreindekset) og summen af scorere for et areal (artsdiversitetsindekset). Middelscoren siger noget om den gennemsnitlige følsomhed for de arter, som vokser på arealet, og den er derfor ikke afhængig af, om det er et areal med mange eller få arter. Dette er hensigtsmæssigt, idet mange af vore næringsfattige naturtyper er naturligt artsfattige. Artssummen afhænger både af arternes følsomhedsscorer og af antallet af arter på et areal. Under antagelse af at en forringelse af naturtilstanden ofte vil føre til, at artsrigdommen af naturtypens typiske arter falder (flere arter uddør end indvandrer), vil artssummen kunne opfange en sådan negativ udvikling. På grund af de store forskelle i artssummen mellem områder, som naturligt har forskellig artsrigdom, er artssummen særlig relevant i vurderingen af tilstandsudviklingen på et konkret areal over tid.

Middelscore

Middelscoren er den gennemsnitlige pointværdi af dokumentationscirkelens arter: bilagsarter, nularter og problemarter. Problemarterne indgår med pointværdien -1 uanset deres pointværdi i andre naturtyper. En lav middelscore er udtryk for, at arealet er relativt kraftigt påvirket af negative forstyrrelser, og en høj middelscore er udtryk for, at arealet ikke eller kun i meget ringe grad er påvirket. Middelscoren er ikke afhængig af diversiteten eller antallet af arter i 5 m-cirklen, men afspejler alene arternes respons på naturtilstanden og dermed påvirkningsgraden på arealet. I Tabel 5 er for hver hovednaturtype vist de gennemsnitlige middelscorer og artsantal beregnet ud fra arternes forekomst i Natura 2000-kortlægningsdatasættet.

Tabel 5. Gennemsnitlig middelscore og artsantal for hovednaturtyperne og deres undertyper.

Hovednaturtype		Gennemsnitlig middelscore	Gennemsnitligt artsantal
1300	Strandeng	3,27	13,6
2100	Klit	3,68	11,7
4000	Hede	3,38	10,2
6200	Overdrev	3,19	26,1
6400	Fersk eng	2,66	23,3
7100	Sur mose	2,99	8,5
7200	Kalkrig mose	3,26	21,5

Artssummen

Artssummen er summen af alle arternes pointværdier. Da en given artssum både kan opnås med få arter med høj pointværdi og med flere arter med en lavere pointværdi, er artssummen ikke et lige så entydigt udtryk som middelscoren for påvirkningsgraden på arealet. På den anden side kombineres informationen om arealets diversitet af naturligt hjemmehørende arter og deres afspejling af arealets påvirkninger i ét indeks. Arealer med en stor diversitet og mange højtscorerende arter giver således en meget høj artssum, og arealer med kun få bidragsarter, der alle har en relativ lav pointværdi, vil kun opnå en meget lav artssum.

Beregning af artsscoreindeks

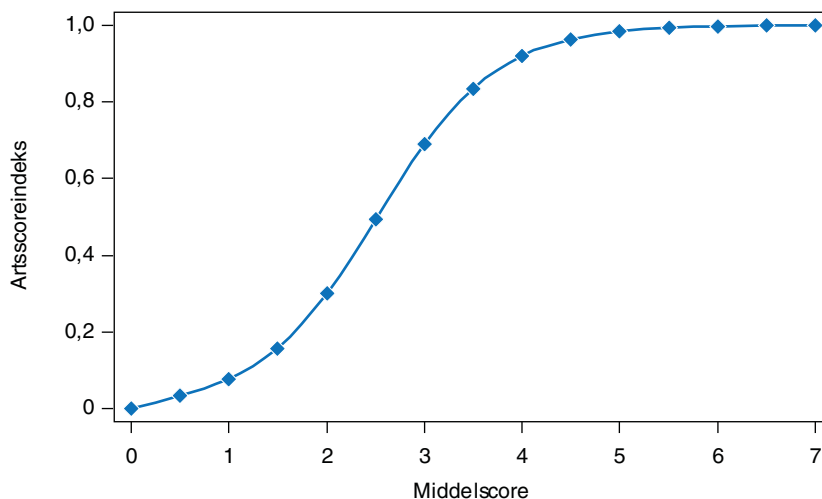
Artsscoreindekset omsætter middelscoren, der normalt antager værdier mellem 0 og 7, til en værdi mellem 0 og 1 på referenceskalaen. Middelscoren har en tilnærmet normalfordeling omkring naturtypens gennemsnitlige værdi. Den gennemsnitlige middelscore vil være højere i de naturligt næringsfattige og upåvirkede naturtyper, fx klitter og højmoser, og lavere i de naturligt mere produktive og mere landbrugspåvirkede naturtyper, fx kalkoverdrev og rigkær. Benyttes en lineær transformation af middelscoren til et artsscoreindeks, vil der være en stærk overrepræsentation i de to eller tre midterste tilstandsgrupper og næsten ingen i tilstandsklasse 1 og 5. En mere jævn fordeling af arealerne i alle fem tilstandsklasser kræver derfor en mere sigmoid omsætningsfunktion, der samler de højeste og laveste værdier i de to yderklasser og til gengæld spreder midterfeltet mere ud. Som omsætningsfunktion er benyttet en funktion af typen:

$$A_s = 1 / (1 + \exp_e(\mathbf{m}_a) \exp_e(1,60(1-\mathbf{m})))$$

hvor A_s er artsscoreindekset, \mathbf{m} er middelscoren for det konkrete areal, og \mathbf{m}_a er den gennemsnitlige værdi af alle naturtypens middelscorer. \exp_e er den naturlige exponentialfunktion.

For en naturtype med en gennemsnitlig middelscore på 2,5 er omsætningsfunktionens forløb vist i Figur 12.

Figur 12. Den sigmoide omsætningsfunktion, der omregner middelscoren med værdier mellem 0 og 7 til et artsscoreindeks med værdier mellem 0 og 1. Funktionens forløb afhænger af naturtypens gennemsnitlige middelscore (her vist for $m_a = 2,5$).



Beregning af artsdiversitetsindeks

Artsdiversitetsindekset omsætter artssummen til et indeks mellem 0 og 1 på referenceskalaen. Artssummen antager værdier mellem 0 og typisk op til 200-500 for de mest artsrige naturtyper. Fordelingen er meget skæv med en Poisson-lignende fordeling med en koncentration af mange relativt lave værdier og kun få høje værdier. En direkte og lineær transformation ville derfor medføre en koncentration i de allerlaveste tilstandsklasser og kun meget få i de bedre tilstandsklasser. Der er derfor valgt en eksponentielt aftagende og asymptotisk omsætningsfunktion:

$$A_d = (a_b/a_t)(1 - (1/\exp_e(s/d)))$$

hvor A_d er artsdiversitetsindekset, s er artssummen for det konkrete areal, og d er en diversitetsparameter, der afhænger af naturtypens gennemsnitlige artsindhold. a_b/a_t er den relative andel af bidragsarter (a_b) i forhold til det totale antal arter (bidrag-, nul- og problemarter) i dokumentationscirklen (a_t).

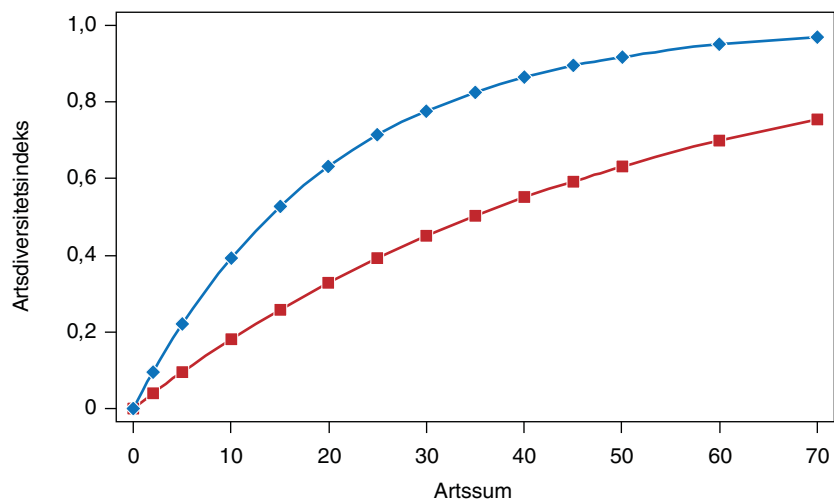
d -parameteren beregnes som en funktion af naturtypens gennemsnitlige middelscore (m_a) multipliceret med det gennemsnitlige antal arter i dokumentationscirklen for naturtypen (n_a)

$$d = 0,8m_a n_a.$$

Artssummen afspejler dels arternes følsomhed over for påvirkninger, men selvfølgelig også antallet af arter i cirklen. Derfor vil artsfattige naturtyper opnå mindre artssum end artsrige naturtyper, uden at det dermed er udtryk for, at de artsrige naturtyper har højere naturkvalitet. d -parameteren kompenserer for den naturlige forskel i artsdiversitet mellem naturtyperne, idet d -parameteren er en funktion af naturtypens gennemsnitlige artsantal.

For to naturtyper, begge med en gennemsnitlig justeret middelscore på 2,5 og et gennemsnitligt antal bidragsarter på hhv. 10 og 25 i dokumentationscirklen, og dermed d -værdier på hhv. 20 og 50, er omsætningsfunktionen fra artssum til artsdiversitetsindeks vist i Figur 13.

Figur 13. Omsætningsfunktionen, der omregner artssummen med værdier mellem 0 og typisk 20-100 til et artsdiversitetsindeks med værdier mellem 0 og 1. Omsætningsfunktionen er vist for to naturtyper med gennemsnitligt artsantal på hhv. 10 (blå) og 25 (rød) i dokumentationscirklen.



d-parameteren angiver med andre ord den artssum, der svarer til grænsen mellem moderat og god naturtilstand, idet en artssum, der antager værdien lig d medfører, at artsdiversitetsindekset bliver ca. 0,6 svarende til grænsen mellem naturtilstandsklasse 2 og 3.

Beregning af artsindeks

Artsindekset A er den vægtede middelværdi af artsscoreindeks og artsdiversitetsindeks. Som udtryk for den mere generelle og arealafhængige information, der ligger i artsscoreindekset, vægtes det med 0,75 og i betragtning af artsdiversitetsindeksets mere arealafhængige information vægtes det med 0,25 i den endelige beregning af et samlet artsindeks.

$$A = 0,75A_s + 0,25A_d$$

Er der udlagt flere dokumentationsfelter på et areal, kan der beregnes artsindeks for hvert felt. Det er kun artsscoreindeks og artsdiversitetsindeks fra samme felt, der sammenvejes til artsindekset. Det højeste artsindeks benyttes til beregningen af naturtilstandsindeks.

Naturtilstandsindeks

Strukturindeks og artsindeks sammenvejes til et samlet udtryk for naturtilstanden på arealet. Er der udlagt flere dokumentationsfelter på arealet, er det feltet med det højeste artsindeks, der indgår i beregningen med strukturindekset til det samlede naturtilstandsindeks. I beregningen benyttes et forsigtighedsprincip, således at vægtingen af hhv. struktur- og artsindeks afhænger af, hvilket af de to indeks der er højest. Et højt strukturindeks får dermed vanskeligere ved at skjule, at der fortsat er en meget ringe artssammensætning på arealet. Omvendt må en god artssammensætning ikke forhindre, at der opdages et problem med de

strukturelle indikatorer, således at der i tide kan gøres en indsats for, at det gode naturindhold på arealet også i fremtiden kan vedligeholdes. Det laveste af de to indeks tillægges derfor vægten 0,6 og det højeste indeks vægten 0,4 i beregningen af naturtilstandsindekset **N**.

Hvis **S** større end **A**:

$$\mathbf{N} = 0,4\mathbf{S} + 0,6\mathbf{A}$$

Hvis **S** mindre end **A**:

$$\mathbf{N} = 0,6\mathbf{S} + 0,4\mathbf{A}.$$

Beregningerne af struktur-, arts- og naturtilstandsindeks foretages vha. beregningsværktøjet TILDA (TILstands-vurdering af DAnske naturtyper), udviklet af DMU, på baggrund af data fra Danmarks Naturdata.

6 Forvaltningsperspektiver

Tilstandsvurderingssystemet giver for første gang en ensartet og reproducerbar metode til at vurdere kommunernes naturarealer. Systemet er nationalt og tæt korreleret med den vurdering, der foretages i Natura 2000-områderne, så det samme areal ikke forventes at få meget forskellig vurdering afhængig af, om det vurderes efter den ene eller den anden metode. Samtidig er det tilstrækkeligt robust til, at det ikke baseres på den enkelte medarbejders skøn og subjektive vurderinger. Det datagrundlag, der ligger til grund for vurderingerne, er offentligt tilgængeligt i Danmarks Naturdata, så det er mulig at efterprøve validiteten af data. Med andre ord skaber denne metode et langt mere ensartet grundlag for kommunen, lodsejere og interesseorganisationer i sagsbehandlingen.

Men systemets egentlige begrundelse er lige så meget, at det rummer nye muligheder i kommunernes naturforvaltning og naturplanlægning. Det bliver muligt at få et samlet overblik over kommunens arealer og se fordelingen af den aktuelle tilstand både geografisk og i tilstandsklasser. Systemet rummer også muligheder for at vurdere behovet for en forvaltningsindsats ud fra de kortlagte indikatorer og dermed potentielt også muligheden for at prioritere indsatsen efter geografi, fx ådale, naturtyper eller konkret artsindhold.

7 Referencer

Anon. 2009. Vejledning om Naturbeskyttelseslovens §3 beskyttede naturtyper. By- og Landskabsstyrelsen. Miljøministeriet. 52 s.

Ejrnæs, R., Nygaard, B. & Fredshavn, J.R. 2009: Overdrev, enge og moser. Håndbog i naturtypernes karakteristik og udvikling samt forvaltningen af deres biodiversitet. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 76 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 727.

Fredshavn, J. 2004. Teknisk anvisning for kortlægning af terrestriske naturtyper. TA-N3, Version 1.01. Fagdatacenter for Biodiversitet og Terrestriske Naturdata, Danmarks Miljøundersøgelser. 10 s.

Fredshavn, J.R. & Skov, F. 2005: Vurdering af Naturtilstand. Danmarks Miljøundersøgelser. 85 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 548.

Fredshavn, J.R. & Ejrnæs, R. 2007: Beregning af naturtilstand - ved brug af simple indikatorer. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 599. 90 s.

Fredshavn, J.R., Johannsen, V.K., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E. & Rune, F. 2007: Skovenes naturtilstand - beregningsmetoder for Habitatdirektivets skovtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. - Faglig rapport fra DMU nr. 634. 52 s.

Fredshavn, J.R., Johannsen, V.K., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E. & Rune, F. 2008a: Beregning af skovtilstand – tilstandsvurdering af Habitatdirektivets skovtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 696. 48 s.

Fredshavn, J., Nielsen, K.E., Ejrnæs, R., Skov, F., Strandberg B., Nygaard B. & Johannsen, V.K. 2008b. Tekniske anvisninger for overvågning af terrestriske naturtyper. TA-N1, Version 1.05. Fagdatacenter for Biodiversitet og Terrestriske Naturdata, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 26 s.

Fredshavn, J.F., Jørgensen, T.B. & Moeslund, B. 2009: Beregning af naturtilstand for vandhuller og mindre søer. Tilstandsvurdering af Habitatdirektivets søtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 38 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 706.

Nygaard, B., Ejrnæs, R., Baattrup-Pedersen, A. & Fredshavn, J.R. 2009: Danske plantesamfund i moser og enge – vegetation, økologi, sårbarhed og beskyttelse. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 144 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 728.

Bilag 1 Indikatorarter

For hver hovednaturtype er angivet de 20 hyppigste indikatorarter for høj eller god artsindeks (< 0,6). Foruden artsID, dansk og videnskabeligt navn er angivet artens score (*Artsscore*), antallet af plots hvori arten er fundet i det samlede datasæt, arterne er udvalgt fra (*Antal plots*) samt den procentvise andel af disse plots med artsindeks højere end 0,6 (*Pct høj*). For hver naturtype er også angivet det samlede antal plots.

Strandeng			1583 plots		
ArtID	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Arts-score	Antal plots	Pct høj
4773	annelgræs, strand-	Puccinellia maritima	5	532	91
4770	annelgræs, udspærret	Puccinellia distans	3	48	85
545	engelskræs, strand-	Armeria maritima ssp. maritima	4	220	78
3494	hindebæger, tætblomstret	Limonium vulgare	7	161	99
5865	hindeknæ, vingefrøet	Spergularia media	5	359	92
702	kilebæger, stilkløs	Atriplex portulacoides	5	62	97
5263	kveller	Salicornia europaea	5	350	84
2265	kvik, stiv	Elytrigia atherica	4	68	81
3586	kællingetand, smalbladet	Lotus tenuis	4	150	82
4008	rødtop, mark-	Odontites verna	4	87	89
2802	sandkryb	Glaux maritima	4	719	77
1189	star, udspilet	Carex extensa	6	42	98
6476	strandasters	Tripolium vulgare	4	772	81
5941	strandgåsefod	Suaeda maritima	5	239	96
5627	strandmalurt	Seriphidium maritimum	4	346	80
6457	trehage, strand-	Triglochin maritima	4	762	76
1425	tusindgylden, strand-	Centaurium littorale	5	44	86
4419	vejbred, fliget	Plantago coronopus	3	55	76
4432	vejbred, strand-	Plantago maritima	4	716	82

Klit			2392 plots		
ArtID	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Arts-score	Antal plots	Pct høj
3226	blåmunke	Jasione montana	4	509	80
3855	blåtop	Molinia caerulea	3	561	87
2020	bunke, bølget	Deschampsia flexuosa	3	1467	76
6557	bølle, mose-	Vaccinium uliginosum	4	614	85
3288	ene	Juniperus communis	4	312	77
3608	frytle, mark-	Luzula campestris	4	392	90
429	gulaks, vellugtende	Anthoxanthum odoratum	4	290	80
974	hedelyng	Calluna vulgaris	4	1834	76
4359	høgeurt, håret	Pilosella officinarum	4	422	83
3054	høgeurt, smalbladet	Hieracium umbellatum	5	546	78
3939	katteskæg	Nardus stricta	5	340	93
2399	klokkelyng	Erica tetralix	5	825	83
3580	kællingetand, almindelig	Lotus corniculatus	4	272	90
2426	kæruld, smalbladet	Eriophorum angustifolium	4	295	90
5388	pil, krybende	Salix repens ssp. repens var. repens	4	340	87
2279	revling	Empetrum nigrum	4	1727	83
1774	sandskæg	Corynephorus canescens	5	649	77
1257	star, almindelig	Carex nigra var. nigra	4	565	78
1281	star, hirse-	Carex panicea	4	349	86
4673	tormentil	Potentilla erecta	6	679	84

Hede			1038 plots		
ArtID	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Arts-score	Antal plots	Pct høj
6557	bølle, mose-	Vaccinium uliginosum	4	116	78
5946	djævelsbid	Succisa pratensis	7	50	96
5917	fladstjerne, græsbladet	Stellaria graminea	4	65	94
429	gulaks, vellugtende	Anthoxanthum odoratum	4	90	94
5780	gyldenris, almindelig	Solidago virgaurea	4	44	80
3054	høgeurt, smalbladet	Hieracium umbellatum	5	118	90
1461	hønsetarm, almindelig	Cerastium fontanum ssp. vulgare	2	85	84
3939	katteskæg	Nardus stricta	5	69	86
1020	klokke, liden	Campanula rotundifolia	5	53	83
3168	kongepen, almindelig	Hypochoeris radicata	3	118	79
3585	kællingetand, klit-	Lotus pedunculatus var. villosus	4	33	100
4940	næbfrø, hvid	Rhynchospora alba	6	36	78
4494	rapgræs, almindelig	Poa trivialis	2	52	79
4489	rapgræs, eng-	Poa pratensis ssp. pratensis	2	39	82
2585	svingel, fåre-	Festuca ovina	5	113	84
1985	tandbælg	Danthonia decumbens	6	63	95
4673	tormentil	Potentilla erecta	6	263	77
6556	tranebær	Vaccinium oxycoccos	5	75	84
2727	visse, engelsk	Genista anglica	5	44	82
6646	ærenpris, læge-	Veronica officinalis	5	66	85

Overdrev			2078 plots		
ArtID	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Arts-score	Antal plots	Pct høj
3226	blåmunke	Jasione montana	4	204	76
5946	djævelsbid	Succisa pratensis	7	377	85
3288	ene	Juniperus communis	4	225	80
3381	fladbælg, krat-	Lathyrus linifolius	5	271	79
974	hedelyng	Calluna vulgaris	4	684	80
868	hjertergræs	Briza media	6	244	84
133	hvene, sand-	Agrostis stricta	5	82	85
3054	høgeurt, smalbladet	Hieracium umbellatum	5	392	83
4511	mælkeurt, almindelig	Polygala vulgaris	7	171	89
2040	nellige, bakke-	Dianthus deltoides	5	118	78
5388	pil, krybende	Salix repens ssp. repens var. repens	4	97	87
5538	skorsonér, lav	Scorzonera humilis	5	99	79
1281	star, hirse-	Carex panicea	4	78	86
1290	star, pille-	Carex pilulifera	4	324	79
2774	storkenæb, blodrød	Geranium sanguineum	6	79	77
2585	svingel, fåre-	Festuca ovina	5	868	76
1985	tandbælg	Danthonia decumbens	6	594	85
6355	timian, smalbladet	Thymus serpyllum	6	135	90
4673	tormenti	Potentilla erecta	6	595	79
2727	visse, engelsk	Genista anglica	5	99	90

Fersk eng			5200 plots		
ArtID	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Arts-score	Antal plots	Pct høj
4729	brunelle, almindelig	Prunella vulgaris	4	351	80
3806	bukkeblad	Menyanthes trifoliata	4	252	91
5946	djævelsbid	Succisa pratensis	7	275	95
3613	frytle, mangleblomstret	Luzula multiflora	4	386	85
429	gulaks, vellugtende	Anthoxanthum odoratum	4	395	78
1934	gøgeurt, kødfarvet	Dactylorhiza incarnata	5	129	82
974	hedelyng	Calluna vulgaris	4	135	81
868	hjertergræs	Briza media	6	315	96
2399	klokkelyng	Erica tetralix	5	134	88
1699	kragefod	Comarum palustre	4	541	83
2426	kæruld, smalbladet	Eriophorum angustifolium	4	318	88
5388	pil, krybende	Salix repens ssp. repens var. repens	4	161	89
5286	pil, øret	Salix aurita	2	133	78
1124	star, grå	Carex canescens	5	141	91
1281	star, hirse-	Carex panicea	4	536	87
1181	star, stjerne-	Carex echinata	4	234	94
1154	star, trindstænglet	Carex diandra	5	127	80
4673	tormenti	Potentilla erecta	6	587	84
6458	trehage, kær-	Triglochin palustris	5	399	81
6749	viol, eng-	Viola palustris	5	391	76

Sur mose			2878 plots		
ArtID	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Arts-score	Antal plots	Pct høj
3806	bukkeblad	Menyanthes trifoliata	4	147	90
2341	dueurt, kær-	Epilobium palustre	4	184	78
3089	fløjlgræs	Holcus lanatus	2	80	78
1611	gifttyde	Cicuta virosa	4	75	80
112	hvene, hunde-	Agrostis canina	4	107	77
2399	klokkelyng	Erica tetralix	5	294	81
1699	kragefod	Comarum palustre	4	283	77
3584	kællingetand, sump-	Lotus pedunculatus var. pedunculatus	4	74	81
2426	kæruld, smalbladet	Eriophorum angustifolium	4	555	76
4940	næbfrø, hvid	Rhynchospora alba	6	137	91
2373	padderok, dynd-	Equisetum fluviatile	4	170	78
3913	pors, mose-	Myrica gale	4	97	88
2279	revling	Empetrum nigrum	4	175	82
362	rosmarinlyng	Andromeda polifolia	5	120	83
2143	soldug, liden	Drosera intermedia	6	73	97
2144	soldug, rundbladet	Drosera rotundifolia	6	234	80
1281	star, hirse-	Carex panicea	4	72	92
1305	star, næb-	Carex rostrata	4	378	75
4673	tormentil	Potentilla erecta	6	69	75
6556	tranebær	Vaccinium oxycoccos	5	302	81

Kalkrig mose			5031 plots		
ArtID	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Arts-score	Antal plots	Pct høj
6564	baldrian, tvebo	Valeriana dioica	6	118	92
3855	blåtop	Molinia caerulea	3	158	77
4729	brunelle, almindelig	Prunella vulgaris	4	319	83
3806	bukkeblad	Menyanthes trifoliata	4	293	91
5946	djævelsbid	Succisa pratensis	7	198	96
3613	frytle, mangleblomstret	Luzula multiflora	4	303	88
429	gulaks, vellugtende	Anthoxanthum odoratum	4	343	79
1934	gøgeurt, kødfarvet	Dactylorhiza incarnata	5	120	83
868	hjertergræs	Briza media	6	292	97
1699	kragefod	Comarum palustre	4	515	89
2426	kæruld, smalbladet	Eriophorum angustifolium	4	249	92
1124	star, grå	Carex canescens	5	124	95
1281	star, hirse-	Carex panicea	4	475	89
1231	star, krog-næb-	Carex lepidocarpa	6	121	82
1181	star, stjerne-	Carex echinata	4	190	95
1154	star, trindstænglet	Carex diandra	5	127	80
4673	tormentil	Potentilla erecta	6	335	87
6458	trehage, kær-	Triglochin palustris	5	433	80
3143	vandnavle	Hydrocotyle vulgaris	4	270	79
6749	viol, eng-	Viola palustris	5	305	85

DMU Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser er en del af Aarhus Universitet. På DMU's hjemmeside www.dmu.dk finder du beskrivelser af DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter.

DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø. Her kan du også finde en database over alle publikationer som DMU's medarbejdere har publiceret, dvs. videnskabelige artikler, rapporter, konferencebidrag og populærfaglige artikler.

Yderligere information: www.dmu.dk

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 4630 1200
Fax: 4630 1114

Administration
Afdeling for Arktisk Miljø
Afdeling for Atmosfærisk Miljø
Afdeling for Marin Økologi (hovedadresse)
Afdeling for Miljøkemi og Mikrobiologi
Afdeling for Systemanalyse (hovedadresse)

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejlsovej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 8920 1400
Fax: 8920 1414

Afdeling for Ferskvandsøkologi
Afdeling for Marin Økologi
Afdeling for Terrestrisk Økologi

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 14, Kalø
8410 Rønne
Tlf.: 8920 1700
Fax: 8920 1514

Afdeling for Systemanalyse
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Faglige rapporter fra DMU

På DMU's hjemmeside, www.dmu.dk/Udgivelser/, finder du alle faglige rapporter fra DMU sammen med andre DMU-publikationer. Alle nyere rapporter kan gratis downloades i elektronisk format (pdf).

- Nr./No. 2009**
- 732 Lokal kvælstofdeposition og kvælstofindhold i lav.
Af Andersen, H.V., Nielsen, K.E., Degn, H.J., Geels, C., Løfstrøm, P., Damgaard, C. & Christensen, J.H. 46 s.
- 731 Anvendelse af en feltbaseret metode til bedømmelse af biologisk vandløbskvalitet i danske vandløb.
Af Skriver, J., Hansen, F.G., Jensen, P.B., Larsen, L.K. & Larsen, S.E. 42 s.
- 730 Metodeafprøvning af passive diffusionsopsamlere til koncentrationsbestemmelse af ammoniak.
Af Andersen, H.V., Løfstrøm, P., Moseholm, L., Ellerman, T. & Nielsen, K.E. 31 s.
- 729 Biologiske beskyttelsesområder i Nationalparkområdet, Nord- og Østgrønland.
Af Aastrup, P. & Boertmann, D. 90 s.
- 728 Danske plantesamfund i moser og enge – vegetation, økologi, sårbarhed og beskyttelse.
Af Nygaard, B., Ejrnæs, R., Baattrup-Pedersen, A. & Fredshavn, J.R. 144 s.
- 727 Overdrev, enge og moser.
Håndbog i naturtypernes karakteristik og udvikling samt forvaltningen af deres biodiversitet.
Af Ejrnæs, R., Nygaard, B. & Fredshavn, J.R. 76 s.
- 726 Klimatilpasning og den sociale faktor. 2009.
Af Petersen, L.K., Jensen, A. & Nielsen, S.S. 52 s.
- 724 Denmark 's National Inventory Report 2009. Emission Inventories 1990-2007
– Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change.
By Nielsen, O.-K., Lyck, E., Mikkelsen, M.H., Hoffmann, L., Gyldenkærne, S., Winther, M., Nielsen, M., Fauser, P., Thomsen, M., Plejdrup, M.S., Albrektsen, R., Hjelgaard, K., Vesterdal, L., Møller, I.S. & Baunbæk, L. 826 pp.
- 723 Guidelines to environmental impact assessment of seismic activities in Greenland waters.
By Boertmann, D., Tougaard, J., Johansen, K. & Mosbech, A. 38 pp.
- 722 Grønne kommuner. Indikatorer til belysning af kommunernes indsats på natur- og miljøområdet.
Af Levin, G., Münier, B., Fuglsang, M. & Frederiksen, P. 177 s.
- 721 Seabirds and marine mammals in Northeast Greenland.
Aerial surveys in spring and summer 2008.
By Boertmann, D., Olsen, K. & Nielsen, R.D. 50 pp.
- 720 The eastern Baffin Bay. A preliminary strategic environmental impact assessment of hydrocarbon activities in the KANUMAS West area.
By Boertmann, D., Mosbech, A., Schiedek, D. & Johansen, K. (eds). 238 pp.
- 719 The western Greenland Sea. A preliminary strategic environmental impact assessment of hydrocarbon activities in the KANUMAS East area.
By Boertmann, D., Mosbech, A., Schiedek, D. & Johansen, K. (eds). 246 pp.
- 718 DEVANO. Decentral Vand- og Naturovervågning. Programbeskrivelse 2009.
Af Bijl, L. van der, Boutrup, S. & Nordemann Jensen, P. (red.). 34 s.
- 717 Oplandsmodellering af vand og kvælstof i umættet zone for oplandet til Horndrup Bæk.
Af Ladekarl, U.L., Jensen, R., Grant, R., Blicher-Mathiesen, G., Mejlhede, P., Olsen, B.Ø. 76 s.
- 716 Annual Danish informative inventory report to UNECE. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2007.
By Nielsen, O.-K., Winther, M., Mikkelsen, M.H., Hoffmann, L., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Fauser, P., Plejdrup, M.S., Albrektsen, R. & Hjelgaard, K. 498 pp.
- 715 Baseline and monitoring studies at Seqi olivine mine 2004 to 2007.
By Asmund, G., Boertmann, D. & Johansen, P. 90 pp.
- 714 Vandmiljø og Natur 2007. NOVANA. Tilstand og udvikling – faglig sammenfatning.
Af Nordemann Jensen, P., Boutrup, S., Bijl, L. van der, Svendsen, L.M., Grant, R., Bøgestrand, J., Jørgensen, T.B., Ellermann, T., Dahl, K., Josefson, A.B., Ejrnæs, R., Søgaard, B., Thorling, L. & Dahlgren, K. 118 s.
- 713 Arter 2007. NOVANA.
Af Søgaard, B. & Asferg T. (red.). 140 s.
- 712 Terrestriske Naturtyper 2007. NOVANA.
Af Ejrnæs, R., Nygaard, B., Fredshavn, J.R., Nielsen, K.E. & Damgaard, C. 150 s.
- 711 Vandløb 2007. NOVANA.
Af Bøgestrand, J. (red.). 108 s.

NATURTILSTAND PÅ TERRESTRISKE NATURAREALER - BESIGTIGELSER AF § 3-AREALER

Rapporten beskriver beregningsmetoderne til vurdering af naturtilstand på danske hovednatur-typer og deres under-typer. Metoderne er udarbejdet til brug for kommunernes besigtigelser og kortlægninger af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens paragraf 3